



GÖTEBORGS UNIVERSITET
Utbildnings- och forskningsnämnden för lärarutbildningen

Lärarprogrammet, examensarbete 10 poäng

Naturvetenskap i skolor 3

- En kvalitativ studie gällande åtta lärares målinriktade arbete, arbetssätt och attityder

Malin Holmén
Johanna Wahlbäck

LAU 350
Handledare: Stefan Strömberg
Examinator: Roy Tärneberg
Rapportnummer: HT05-2611-100

Abstract

Titel: Naturvetenskap i skolår 3 – En kvalitativ studie gällande åtta lärares målinriktade arbete, arbetssätt och attityder
Antal sidor: 35
Författare: Malin Holmén och Johanna Wahlbäck
Typ av arbete: Examensarbete (10p)
Handledare: Stefan Strömberg
Examinator: Roy Tärneberg
Program: Lärarprogrammet, Göteborgs Universitet
Datum: December 2005 (Rapportnummer: HT05-2611-100)
Nyckelord: Naturvetenskap, styrdokument, ämneskompetens, arbetssätt, attityder

Bakgrund

Allt färre elever väljer det naturvetenskapliga programmet på gymnasiet. Det kan bero på hur undervisning bedrivs i de naturorienterande ämnena i skolans tidigare år och att ämnet inte får något större utrymme i undervisningen. Samtidigt ökar efterfrågan på allmänbildning inom det naturvetenskapliga området.

Syfte

Syftet med examensarbetet var att undersöka hur lärare i skolår tre arbetar för att eleverna skall uppnå målen för de naturorienterande ämnena i slutet av det femte skolåret. Dessutom undersöktes lärarnas metoder och arbetssätt, attityder samt vilken roll lärarnas ämneskompetens har för undervisningen.

Metod

Undersökningen är en kvalitativ studie och instrumentet var intervjuer som genomfördes med åtta lärare i Göteborg med omnejd.

Resultat

I undersökningen konstaterades att lärarna var dåligt insatta i de uppnåendemål som finns för skolår fem i kursplanen för naturorienterande ämnen. Det påverkar hur lärarna undervisar i naturvetenskap. Endast tre lärare i undersökningen uppgav att de arbetar målinriktat och det kan ha med lärarens ämneskompetens att göra. Saknar lärare kompetens inom vissa områden i ämnet, finns risk att de undviker att undervisa om det. Ämneskompetens är alltså av stor betydelse för hur lärare arbetar. Lärarna menade att konkret och varierande arbetssätt är väsentligt för hur eleverna tillägnar sig kunskap. Samtliga lärare ansåg också att naturvetenskap är ett viktigt inslag i skolundervisningen, men att det kan vara ett svårt och abstrakt ämne. Denna attityd kommer att avspeglas i undervisningen eftersom det är möjligt att läraren överför denna inställning till eleverna. Lärarens intresse har stor betydelse för hur hon arbetar, men det får inte avgöra om och hur undervisning i naturvetenskap bedrivs, eftersom det är lärarens ansvar att eleverna når uppsatta mål.

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
2	Teorianknytning	6
2.1	Varför naturvetenskap?	6
2.2	Styrdokument	7
2.2.1	Svensk kursplan.....	8
2.2.2	Amerikansk målskrivning	8
2.2.3	Jämförelse mellan svensk kursplan och amerikansk målskrivning.....	9
2.3	Lärarens roll för naturvetenskapen i skolan	9
2.4	Elevernas erfarenheter som utgångspunkt.....	11
2.5	Lärarens arbetssätt.....	12
2.6	Naturvetenskapens språk.....	13
2.7	Sammanfattning	14
3	Syfte och frågeställningar	16
4	Metod.....	17
4.1	Val av metod	17
4.1.1	Intervjufrågor	17
4.2	Urval.....	17
4.2.1	Bortfall	18
4.3	Pilotstudie.....	18
4.4	Genomförande	18
4.5	Bearbetning av data.....	19
4.6	Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet.....	19
5	Resultat.....	21
5.1	Lärarnas bakgrunder.....	21
5.2	Arbetssätt i naturvetenskap	22
5.3	Resurser vid undervisning.....	23
5.4	Ämneskompetensens betydelse.....	24
5.5	Attityder till naturvetenskap.....	24
5.6	Ramar vid lektionsplanering	26
5.7	Sammanfattning	27
6	Diskussion	28
6.1	Arbete mot skolans mål.....	28
6.2	Lärarnas ämneskompetens	29
6.3	Metoder och arbetssätt	29
6.4	Tankar och attityder	31
6.5	Slutsatser	32
6.6	Förslag till fortsatt forskning.....	32
	Referenser.....	33
	Bilaga A: Frågor till lärarintervjun	

1 Inledning

Allt färre elever väljer det naturvetenskapliga programmet på gymnasiet. Även i grundskolans senare år syns ett bristande intresse för naturvetenskap, vilket innefattar biologi, kemi, fysik och teknik (Sjöberg, 2000, s. 98; Andersson m.fl. 2005, s. 13). Detta kan bero på att dessa ämnen anses invecklade och alltför abstrakta, men också för att bilden av forskaren inte är något som elever vill likna sig vid. Elevernas uppfattning om forskaren som person är viktig för deras attityder till naturvetenskap och teknologi. De flesta elever ser forskaren som en man i laboratoriemiljö, med lupp och mikroskop (Sjöberg, 2000, s.142-145).

I artikeln *Så skall skolan bli bättre i naturvetenskap* (Göteborgs-Posten, 2005, 8 september, s. 14) går det att läsa att kunskaperna i naturvetenskap har försämrats sedan början av 90-talet och att skolan inte uppfyller de mål som finns i gällande kursplaner. Vidare poängteras att Sverige har halkat efter internationellt när det gäller kunskapsnivån inom naturvetenskap i grundskolan, gymnasiet och vuxenutbildning. Samtidigt ökar efterfrågan på allmänbildning inom de naturvetenskapliga områdena, eftersom det har betydelse för utveckling och progression. När allt fler elever saknar kunskap inom området blir det ett samhällsproblem, då utvecklingen riskerar att stagnera. Förståelse för naturvetenskapliga processer är en viktig förutsättning för samhällets vidkommande. "It is an important part of the education of all, not just of scientists, to be aware of the status and nature of scientific knowledge, how it is created and how dependable it is" (Harlen, 1996a, s. 2). För att bryta denna negativa trend bör skolan medvetet arbeta för att inkludera naturvetenskap i undervisningen i större utsträckning redan i de tidigare skolåren.

Under vår tid på lärarutbildningen och särskilt efter kurserna i naturvetenskap har vi funderat mycket över undervisning i detta ämne i skolans tidigare år. Efter egen skolgång och efter erfarenheter under den verksamhetsförlagda utbildningen, VFU, har vi lagt märke till att ämnet inte får något större utrymme i undervisningen. Vi upplever att fokus ofta läggs på läs- och skrivinläring när läraren undervisar i naturvetenskap, istället för på de aktuella ämneskunskaperna. Detta kan bero på att lärare inte har de rätta kunskaperna som krävs för att bedriva undervisning på ett tillfredsställande sätt. Det kan också bero på lärares bristande intresse för ämnet. Vi tror att det är av stor vikt att presentera naturvetenskap på ett stimulerande sätt för att eleverna skall få en grundläggande förståelse och ett genuint intresse för ämnet. Om lärare tidigt ger eleverna möjlighet till en positiv inställning till naturvetenskap, ökar chanserna att eleverna lättare kan ta till sig undervisningen inom ämnet i skolans senare år. Många elever har annars en tendens att hålla kvar vid sina tidigare och ofta bristfälliga föreställningar som rör de naturvetenskapliga ämnena. Det finns undersökningar som visar att ju längre man har trott på sina ovetenskapliga idéer, desto svårare blir det att ändra uppfattning. Enligt Harlen (1996b, s.12) kommer många elever till högstadiet "inte bara med brist på de vetenskapliga begrepp som de skulle kunna ha nytta av utan också med sådana missuppfattningar som hindrar dem att kunna följa med i undervisningen i naturvetenskap". Vidare menar Harlen att det är en fördel att börja tidigt med naturvetenskap eftersom barns inställning till ämnet formas tidigt. När eleverna saknar den vetenskapliga träning de förväntas ha, är det inte underligt att många uppfattar ämnet som svårt och konstigt.

Genom att arbeta från det konkreta till det abstrakta, ges eleverna förutsättningar för att tillägna sig baskunskaper för att sedan kunna generalisera detta i ett vidare perspektiv. Under

vår naturvetenskapsdidaktiska utbildning har vi fått många användbara redskap för kunna undervisa på ett konstruktivt sätt. För att kunna arbeta mot de mål som finns uppsatta för skolår fem så bör lärare besitta vissa ämneskunskaper. Exempel på kunskaper som vi anser är viktiga för en undervisande lärare att ha, är natur och miljö (biologi), partikeltänkande (kemi), ljus, ljud och ellära (fysik) samt färdigheter inom teknik. Lärare som saknar dessa kunskaper, kan få svårigheter att förmedla naturvetenskapliga teorier till eleverna. Att medvetet arbeta mot de mål som finns uppsatta för de naturvetenskapliga ämnena, är en förutsättning för att eleverna faktiskt skall nå dessa mål.

I vårt examensarbete vill vi fokusera på hur lärare i skolår tre arbetar för att uppnå målen för de naturvetenskapliga ämnena i slutet av det femte skolåret. Målen är dels formulerade i kursplanen för naturorienterande ämnen (Skolverket, 2000), dels i *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet*, Lpo 94 (Utbildningsdepartementet, 1998), och skolan skall ansvara för att varje elev efter genomgången grundskola når upp till de bestämda målen. I Lpo 94 (s. 12) står att eleverna skall känna till och förstå grundläggande begrepp och sammanhang inom de naturvetenskapliga kunskapsområdena. Eleverna skall också känna till förutsättningarna för en god miljö och förstå grundläggande ekologiska sammanhang. Vidare skall de känna till förutsättningarna för en god hälsa, samt ha förståelse för den egna livsstilens betydelse för hälsan och miljön.

Vi vill uppmärksamma detta genom att undersöka lärares arbetssätt, tankar och attityder till ämnet samt lärares ämneskompetens. Det är i de tidiga skolåren som grunden läggs för elevernas inställning och det är lärarens uppgift att det görs på ett lustfyllt och stimulerande sätt. Att kunna motivera eleverna är en annan viktig uppgift. Känner eleverna att de lär i meningsfulla situationer kan de lättare ta till sig kunskaperna. Vi vill i vår undersökning utgå från ett lärarperspektiv, eftersom vi frågar oss hur lärares attityder och arbetssätt påverkar elevernas inställningar och lusten att lära naturvetenskap.

2 Teorianknytning

Det finns mycket litteratur att ta del av angående undervisning av naturvetenskap. Nedan följer utvalda stycken som har betydelse för undersökningen. Inledningsvis presenteras varför naturvetenskap är angeläget för enskilda samhällsmedborgare och därmed får skolans undervisning i naturvetenskap en viktig roll. Under styrdokument finns underlag till läraren för vilka mål eleverna skall uppnå i den svenska skolan och därefter ges en inblick i hur ett amerikanskt styrdokument är utformat i jämförelse med det svenska. Vidare diskuteras lärarens roll för undervisningen i naturvetenskap och för elevernas tillägnande av kunskap. Att ta utgångspunkt i elevernas erfarenheter och vardagskunskaper är av betydelse för att skapa en positiv inställning till naturvetenskap. Även lärares arbetssätt är avgörande för detta. Avslutningsvis resoneras om vikten av att lärare tar hänsyn till elevernas vardagsspråk i naturvetenskapsundervisningen.

2.1 Varför naturvetenskap?

”Om livet på vår jord ska kunna fortsätta vill det till att vi ändrar vårt beteende, så att vi människor tar till vara jordens resurser i stället för att förslösa dem” (Halvorsen Vindal & Mogstad Tveit, 1991, s. 5). För att vi bättre skall kunna genomföra förbättringar för vår jord krävs kunskap om naturvetenskap och en förståelse för den. Det är inte bara upp till experter att arbeta med att värna om vår jord - det är varje individs ansvar. Detta innebär enligt Wright, som tas upp i Dimenäs och Sträng Haraldsson (1996, s. 11), att vi måste låta naturvetenskapen bli en mer naturlig del av vår vardag och att den måste ”stiga ner från sin piedestal och umgås med vanligt folk”. Naturvetenskapen har länge setts som en högre stående vetenskap, av och för experter och forskare. Fackmän och lekmän har under de senaste åren diskuterat vilka naturvetenskapen är till för och hur ämnet bör undervisas. Detta har uppmärksammats av Dahncke med flera (2001):

While discipline scientists may consider science as a body of canonical knowledge, science education researchers may consider it as a process, by which we come to understand natural phenomena. While one group may consider science as hierarchical and logical, the other may consider it as part of a broader context for literacy. While one group may consider science a speciality for the intellectually gifted, the other may consider it as exclusionary and alienating. Ultimately, the question both groups need to solve is: are we dispensing science or are we educating about science? (s.44)

Naturvetenskaplig och teknisk kunskap är en del av vår kultur och vårt samhälle där vi har möjligheter att förändra vår materiella vardag på gott och ont. Denna kunskap är viktig för att man skall kunna vara en medveten och aktiv medborgare i vårt demokratiska samhälle (Strömdahl, 2002a, s. 7). Vissa problem går inte att lösa utan naturvetenskapen. För att lyckas med detta krävs förståelse för naturvetenskapliga fenomen, men även att kunna överföra de naturvetenskapliga tankarna till vardagssituationer (Szybek, 2002, s. 129). Dimenäs och Sträng Haraldsson (1996, s. 20) menar att idag ställer bland annat miljöproblematiken krav på en ökad naturvetenskaplig kompetens. Detta är särskilt viktigt i förhållande till hållbar utveckling och utnyttjandet av naturresurser. Hållbar utveckling definieras som *”en utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov”* (Regeringskansliet, 2004, s. 32). En förutsättning för att samhället

skall kunna sträva mot detta är att tänkandet diskuteras och det assimileras av medborgarna i samhället redan vid tidig ålder. Detta ansvar vilar till stor del på skolan, eftersom barn tillbringar allt mer tid där. Helldén med flera (2005, s. 28) skriver att "det har blivit allt viktigare att ge elever i skolan en framtidsberedskap för att kunna delta i den offentliga debatten som gäller naturvetenskapliga och tekniska frågor". Sjöberg (2000) anser att naturvetenskap är en allmänbildning och ger fyra argument för varför naturvetenskap skall vara en del i skolundervisningen:

1. Ekonomiargumentet: naturvetenskapliga ämnen som lönsam förberedelse för yrke och utbildning i ett högteknologiskt samhälle.
2. Nyttargumentet: naturvetenskapliga ämnen för att praktiskt klara av att bemästra vardagslivet i ett modernt samhälle.
3. Demokratiargumentet: naturvetenskaplig kunskap är viktig för initierad åsiktsbildning och ansvarsfullt deltagande i demokratin.
4. Kulturargumentet: naturvetenskapen är en viktig del av människans kultur. (s. 161)

2.2 Styrdokument

Lärare är skyldiga att planera och genomföra sin undervisning utifrån gällande styrdokument, så som skollag, läroplaner, kursplaner, förordningar, lokala skol- och kursplaner. I och med de lokala styrdokumenten kan undervisningen skilja sig mellan skolor och kommuner, men utgångspunkten skall tas i de nationella föreskrifterna. Förutom detta finns det en mängd andra faktorer att ta hänsyn till. "Som lärare kan vi säga att vi alltid har en ambition att handla i förhållande till mål och syfte med undervisningen, ram, innehåll och form, till den enskilde eleven liksom till hela gruppen elever i klassen" (Dimenäs & Sträng Haraldsson, 1996, s. 198). Läraryrket är ett komplext yrke som kräver flexibilitet och lyhördhet samt att kunna individualisera trots stora grupper, och att eleverna känner till och förstår meningen med målen är en förutsättning för att skapa motivation.

Skall elever lära sig något och samtidigt förstå vad de gör, är det nödvändigt att de även är införstådda med målet med lärandet och dessutom vet varför de behöver nå målet. Läraren behöver alltså lägga ner möda på att tydliggöra målet för sina elever. (Dimenäs & Sträng Haraldsson, 1996, s. 91)

Aktivt samspel mellan skolans personal är en förutsättning för skolans utveckling och för att eleverna skall nå uppsatta mål, enligt Lpo 94 (Utbildningsdepartementet, 1998, s. 9). Där går även att läsa att rektorn skall ansvara för att personalen får den kompetensutveckling som krävs för att de skall kunna undervisa på ett professionellt sätt, samt att det finns läromedel av god kvalitet tillgängligt på skolan (s.19).

I Lpo 94 är målen för naturvetenskap allmänna och övergripande medan målen i kursplanen är mer konkreta. Arbetssättet är dock upp till varje lärare att bestämma, vilket leder till en stor frihet i lärarens arbete men det medför också ett stort ansvar.

Skolan som organisation styrs nu av mål och resultat och inte i samma utsträckning av regler. Med de tre didaktiska frågorna *vad*, *varför* och *hur* som exempel, kan man säga att *vad*- och *varför*-frågorna finns angivna i mål och styrdokument, medan *hur*-frågan har överlämnats helt och hållet till lärarna. (Folkesson, m.fl., 2004, s. 71)

2.2.1 Svensk kursplan

I kursplanen för naturorienterande ämnen (Skolverket, 2000) ingår biologi, fysik och kemi. Under mål att sträva mot i grundskolan står att:

- Skolan skall i sin undervisning i de naturorienterande ämnena sträva efter att eleven
- tilltro och utvecklar sin förmåga att se mönster och strukturer som gör världen begriplig samt stärker denna förmåga genom muntlig, skriftlig och undersökande verksamhet,
 - utvecklar insikten att naturvetenskap är en specifik mänsklig verksamhet tillhörande vårt kulturarv,
 - utvecklar sin förmåga att se hur den mänskliga kulturen påverkar och omformar naturen,
 - utvecklar förmåga att se samband mellan iakttagelser och teoretiska modeller,
 - utvecklar kunskap om hur experiment utformas utifrån teorier och hur detta i sin tur leder till att teorierna förändras,
 - utvecklar omsorg om naturen och ansvar vid dess nyttjande,
 - utvecklar förmåga att använda naturvetenskapliga kunskaper och erfarenheter för att stödja sina ställningstaganden,
 - utvecklar ett kritiskt och konstruktivt förhållningssätt till egna och andras resonemang med respekt och lyhördhet för andras ställningstaganden. (s. 1)

I kursplanerna finns även uppnåendemål för skolår fem och skolår nio. De mål som eleverna skall ha uppnått i slutet av det femte skolåret är att:

- ha kunskaper inom några naturvetenskapliga områden,
- ha kännedom om berättelser om naturen som återfinns i vår och andra kulturer,
- kunna utföra enkla systematiska observationer och experiment samt jämföra sina förutsägelser med resultatet,
- känna till några episoder ur naturvetenskapens historia och därigenom ha inblick i olika sätt att förklara naturen,
- ha inblick i olika sätt att göra naturen begriplig. (Skolverket, 2000, s. 2-3)

2.2.2 Amerikansk målskrivning

För att kontrastera de svenska styrdokumenterna har de amerikanska målskrivningarna för naturvetenskapliga ämnen betraktats. Dessa går att läsa i *Benchmarks for science literacy*, utgiven av American Association for the Advancement of Science (AAAS, 1993). Dokumentet är ingen kursplan utan ett verktyg för lärare att stödja sig på vid planering och undervisning. Det behandlar ämnena naturvetenskap, matematik och teknik, och målskrivningar finns på fyra nivåer, från förskola till skolår 12. Målen är mycket tydliga och konkreta vilket gör dokumentet användbart i lärarnas arbete. Exempel ges här för att visa på innehållet i *Benchmarks for science literacy*. Kapitel 5, *The living environment*, är indelat i sex avsnitt med uppsatta mål; *Diversity of life*, *Heredity*, *Cells*, *Interdependence of life*, *Flow of matter and energy* samt *Evolution of life*. För varje avsnitt finns förslag på arbetssätt, samt vilka mål som finns uppsatta för de olika skolåren.

I *Diversity of life* (AAAS, 1993, s. 103) är målen för skolår 3-5 (vår översättning) att eleverna skall:

- känna till den variation som finns bland levande organismer
- bli mer noggranna när de identifierar likheter och skillnader
- kunna använda förstoringsglas och mikroskop
- kunna klassificera organismer.

I slutet av skolår fem skall eleverna känna till:

- att levande varelser kan sorteras in i grupper på många olika sätt
- hur sorteringen går till, beroende av kännetecknen och meningen med sorteringen (s. 103).

Under *Heredity* (AAAS, 1993, s. 107) är målen för skolår 3-5 (vår översättning) att eleverna skall:

- klassificera individer utifrån deras kännetecken
- känna till vad djur och växter ärver från sina föräldrar och vad de inte ärver
- känna till att det finns variation inom en population.

I slutet av skolår fem skall eleverna känna till:

- att vissa likheter mellan barn och föräldrar ärvs. Andra likheter är inlärd.
- att om avkomma skall likna sina föräldrar måste det finnas ett säkert sätt att föra över information från en generation till en annan (s. 107).

2.2.3 Jämförelse mellan svensk kursplan och amerikansk målskrivning

Det finns alltså stora skillnader mellan den svenska kursplanen och den amerikanska målskrivningen. Den svenska kursplanen för naturorienterande ämnen är, som nämnts ovan, mer övergripande och ger sålunda läraren stor frihet i sitt arbetssätt. Amerikanska *Benchmarks for science literacy* (AAAS, 1993) är detaljerad och konkret, men lämnar inte samma utrymme för egna tolkningar. Den är också mycket ingående med mål för varje innehållsområde, samt har uppställda mål på fler nivåer. Helldén med flera (2005, s. 75) konstaterar att ”läroplaner/kursplaner i många länder är mycket detaljerad och direkt styrande av undervisningen med anvisningar om vad som ska göras i varje årskurs och dessutom hur undervisningen ska genomföras”. Det är viktigt för lärare i sin yrkesroll att känna till och vara medvetna om andra länders styrdokument, för att få perspektiv på formuleringarna i de svenska styrdokument, samt att få en stärkt förståelse för innehållet i desamma.

2.3 Lärarens roll för naturvetenskapen i skolan

Lärare har en betydelsefull roll för hur eleverna tillägnar sig kunskap i skolan. Särskilt inom det naturvetenskapliga ämnet är det viktigt att ha en nyfikenhet i sin yrkesroll. Den nyfikenheten ger läraren möjlighet att hitta olika vägar till sökandet av ny kunskap och få en djupare förståelse för sin egen ämneskunskap. En nyfiken lärare kan även hitta nya metoder till sin naturvetenskapsundervisning för att föra den nya kunskapen vidare (Dimenäs & Sträng Haraldsson, 1996). Många anser dock att lärare i naturvetenskap saknar detta.

Forskare menar att de brister i undervisningen som påvisas i dagens skola troligen bottnar i svårigheterna för lärare att se ämnesinnehållet i ett undervisnings- och inlärningsperspektiv, dvs. brister i kunskaper om att vara yrkesutövande undervisare (Strömdahl, 1995). Strömdahl menar att lärare behöver analysredskap och teorier för att genomföra undervisning som är fruktbar för elevens lärande. (Dimenäs & Sträng Haraldsson, 1996, s. 23)

Lärarens brister kan grunda sig i de traditionella föreställningar som finns om hur undervisning i naturvetenskap skall gå till. Black och Atkin (1996) menar att följande principer bör motarbetas av lärare för att kunna förändra dessa föreställningar:

- "Knowing that" must come before "knowing how".
- The effective sequence for learning is first to receive and memorise, then to use in routine exercises so as to develop familiarity and understanding, and finally to attempt to apply.
- It is better to teach at the abstract level first and to leave application in many different contexts to a later stage.
- Motivation should be achieved by external pressure on the learner, not by changes in the mode of learning by traditional route arises from an innate lack of ability, or inadequate effort, rather than from any mismatch between the teacher's preferred learning style and the students'. (s. 62)

Istället föreslår Lybeck (2002) att lärare bör utgå från nedanstående lärarparadigm för att bli medvetna om sin lärarroll:

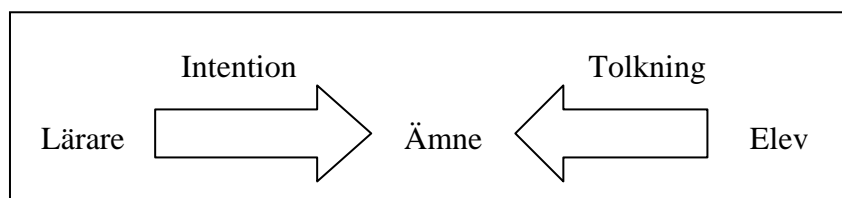
- En lärares *intressen*, som bestämmer vad han/hon vill göra,
- Hans/hennes *kompetens*, som sätter gränser för vad hon/han kan göra,
- Hans/hennes *världsbild*, som består av antagande om samhälle, skola, undervisning och inläring av vissa ämnesinnehåll etc. samt syn på människor. Världsbilden innehåller lärarens kunskaper i disciplin och skolämnen, och
- Hans/hennes *verksamhetssyn* som innehåller en *metodologi* eller *metod* med beslutskaraktär och som handlar om hur läraren skall arbeta med vissa *uppgifter* och ett *verksamhetsideal* som anger allmän inriktning för hur läraren kan arbeta med dessa uppgifter. Verksamhetssynen består av uppfattningar om
 - hur undervisningen inom ämnet utvecklas,
 - hur den nuvarande undervisningen inom ämnet är beskaffad,
 - hur undervisningen inom ämnet förhåller sig till undervisningen i andra ämnen (integration, samordning etc.)
 - vad det är för uppgifter, som lärarna inom hans/hennes skolämne eller kunskapsområde sysslar med,
 - hur de arbetar med dessa uppgifter
 - hur undervisningen förhåller sig till disciplinen (kunskapsområdet) och krav eller önskemål på undervisningen (genom läroplaner kursplaner, andra styrdokument och tradition, (Bl.a. metodisk frihet), etc.), och
 - hur undervisningen skall utvecklas i framtiden. (s. 183)

Även Helldén (2002, s. 243) menar att en lärare som undervisar naturvetenskap i de yngre åldrarna har vissa mål att sträva efter för att undervisningen skall bli framgångsrik. De skall kunna lyfta fram och behandla ett begränsat antal viktiga begrepp och identifiera elevernas föreställningar om dessa begrepp. Läraren bör också utarbeta undervisningsstrategier för att understödja barns lärande samt stödja eleverna i lärandeprocessen. Att skapa en atmosfär där eleverna tillåts att pröva, diskutera och reflektera över sina föreställningar, men även visa att deras föreställningar är värdefulla och intressanta, är också lärarens uppgift.

Good science teachers are knowledgeable, competent and enthusiastic in their subject and in class management, and understanding and sympathetic to students and their needs. It is important, but not sufficient, to be an expert in the subject. It is important, but not sufficient, to be able to deliver interesting and significant lessons. It is important, but not sufficient, to develop good relationships with students; to like, respect and to understand them, and to help them to develop their potentials. Good science teachers combine all three of these attributes. (Woolnough, 1994, s. 45)

För att kunna respektera och förstå eleverna är det viktigt att lärare känner till att eleverna kan tolka situationer och frågor på många olika sätt, även om läraren själv uppfattar dessa som

enkla och entydiga. Ett ”felaktigt” svar behöver inte innebära att eleven inte kan, utan har feltolkat situationen/frågan. ”En situation kan tolkas på flera sätt beroende i vilken kontext den svarande placerar den” (Schoultz, 2002, s. 53). Eleverna läser också av vad de tror läraren vill ha för svar och därför måste läraren bli medveten om sin egen syn på kunskap och lärande (Dimenäs & Sträng Haraldsson (1996) s. 89). Det är viktigt att som lärare vara medveten om de många faktorer som behöver tas hänsyn till vid planering av lektioner. Läraren har sina intentioner samtidigt som eleverna utgår från sina tolkningar av vad läraren säger. Förhoppningen är att mötas i ämnet, se figur 2.1 (Halldén, 2002, s. 64).



Figur 2.1 Kommunikation som intention och tolkning.

För att lyckas med detta bör lärare stimulera barnen i undervisningen. Enligt Elstgeest (1996a, s. 32) skall barnens ansträngningar uppskattas oberoende av resultatet. Lärare bör också undvika antydningar om ”det rätta svaret” och istället acceptera de svar som barnen kommer fram till genom sina undersökningar. Barnen skall själva få försöka hitta sammanhang i sina iakttagelser. Elstgeest (1996b, s. 62) menar vidare att läraren bör ställa produktiva frågor (till exempel jämförelsefrågor och vad-händer-om-frågor) för att stimulera barnens aktivitet och tankeförmåga.

2.4 Elevernas erfarenheter som utgångspunkt

Alla barn har med sig föreställningar och begrepp om sin omvärld när de börjar skolan som ligger till grund för hur de uppfattar världen. Dessa föreställningar är inte alltid vetenskapligt korrekta, men har ändå stor betydelse för hur eleverna möter naturvetenskapen. Enligt Dimenäs och Sträng Haraldsson (1996, s. 87, 45), sker meningsfullt lärande i mötet mellan elevens egen uppfattning eller föreställning och undervisningens innehåll. Vidare menar de att om eleverna får uppleva att den egna kunskapen inte är logisk i relation till den vetenskapliga förklaringen, upplever de olika perspektiv på ett fenomen. Elevernas vardagsföreställningar måste dock utmanas för att de skall kunna förändras till ett vetenskapligt förhållningssätt. Ekstig (2002, s. 149) anser det vara viktigt att fokusera på de ”spänningsfält som finns mellan elevers förhandsuppfattningar och naturvetenskapliga begrepp. Om undervisningen inte lyckas överbygga detta spänningsfält på ett ur elevens perspektiv tillfredsställande sätt, kommer denna elev att förlora tilltron till sin egen förmåga att lära sig naturvetenskap”. Samtidigt måste lärare vara medvetna om att ”vardagsanknutna erfarenheter tycks vara mycket seglivade och svåra att överge för den mer abstrakta och precisa vetenskapliga förklaringen” (Dimenäs & Sträng Haraldsson, 1996, s. 48). Detta medför att en av de viktigaste delarna i undervisningen är att få en naturvetenskaplig begreppsförståelse (Helldén, m.fl., 2005, s. 53).

Det har visat sig att många elever inte har kunnat tillägna sig tillfredsställande kunskaper i naturvetenskap och detta beror på att eleverna saknar relevanta baskunskaper. Strömdahl (2002b), belyser problematiken:

I skolans NO-undervisning (både grundskolan och gymnasieskolan) uppfattar många elever att mycket av det man sysslar med ligger långt från verkligheten. /.../ Att elever upplever detta som negativt beror sannolikt på att de ej fått möjlighet att sätta sig in i den naturvetenskapliga kunskapens karaktär av teori- och modellbygge med specificerade giltighetsområden. (s. 139)

Utan elevernas motivation och viljan att lära sig, kan inte förståelseinriktat lärande ske (Dimenäs & Sträng Haraldsson, 1996, s. 91). Därför är det viktigt att lärandet utgår från vad eleverna säger och gör i klassrummet (Wickman, 2002, s. 100). Motivation skapas således om lärarens utgångspunkt är elevernas intressen och tidigare kunskaper. Vidare poängterar Wickman att ”om vi vill få människor att se och handla på nya sätt, måste vi hitta punkter där vi kan mötas med samma förförståelse” (s. 112). Genom att utgå från samma förförståelse i ett socialt sammanhang, kan eleverna på ett naturligt sätt ta till sig ny kunskap. Driver med flera (1994) anser dock att de individuella kunskaperna är av stor vikt:

Although learning science involves social interactions, in the sense that the cultural tools of science have to be introduced to learners, we have argued that individuals have to make personal sense of newly introduced ways of viewing the world. If everyday representations of particular natural phenomena are very different from scientific representations, learning may prove difficult. (s.11)

2.5 Lärarens arbetssätt

Lärare har en viktig roll för hur eleverna tillägnar sig kunskap. På vilket sätt läraren väljer att presentera kunskapen är av stor betydelse för hur eleverna kommer att lära in och uppfatta den. Nyhus Braute och Bang (1994, s. 5) använder begreppet ”att gripa för att begripa”, vilket innebär att eleverna genom erfarenhets- eller förtrogenhetskunskap lättare kan ta till sig teoretisk kunskap. Vilka metoder och arbetssätt läraren väljer blir således en väsentlig fråga. Enligt Harlen (1996b) är frågan *hur* avgörande för elevernas utveckling:

Det är numera allmänt erkänt, att den vetenskapliga träningen utvecklar barns intellektuella och praktiska färdigheter, samtidigt som den formar barnens uppfattning om världen runt omkring dem. När man lägger tonvikten på det vetenskapliga i fråga om metodiska färdigheter och attityder, ger det lärarens roll en ökad betydelse. Det är nämligen inte valet av *vad* man väljer att låta eleverna göra som avgör deras möjligheter till utveckling, utan *hur* de utför arbetet. (s. 5)

Arbetssätt inom naturvetenskap, som undersökningar, experiment och diskussioner, kan utmana elevernas tänkande och ställa vardagsföreställningarna i relation till de vetenskapliga. I Lpo 94 (Utbildningsdepartementet, 1998, s. 8) står det att skolans arbete måste inriktas på att ge utrymme för olika kunskapsformer så som fakta, förståelse, färdighet och förtrogenhet, samt att skapa ett lärande där dessa former balanseras och blir till en helhet. Harlen (1996a, s. 2) skriver att det är skillnad på att lära sig fakta och att lära sig naturvetenskap. Fakta kan läras in utan förståelse, men för att bli förtrogen med kunskapen krävs också att eleverna förstår och tillägnar sig den. Vidare beskriver Harlen (1996b, s. 13) hur barn skall arbeta med metodisk färdighetsträning genom insamling av information samt utveckling och test av idéer. Arbetssätten består av att iaktta (och tolka sina iakttagelser), att tolka information (finna mönster, dra slutsatser), att kommunicera samt att ställa frågor, framställa hypoteser, testa hypotesen och att planera och fullfölja undersökningar. Värdet av detta arbetssätt är att eleverna samlar och bearbetar information och testar sina idéer. På så sätt blir idéerna deras

egna, med utgångspunkt i de egna tankarna istället för att komma från någon annans uppfattning om världen. Undervisningen i förskola och de tidiga skolåren handlar mest om ”att upptäcka världen, att överraskas och roas av fenomen och föremål från ett nyfikenhetsperspektiv” (Strömdahl, 2002b, s. 145). Elevernas nyfikenhet och vetgirighet är en stor tillgång som lärare bör ta tillvara på i undervisningen. Genom att visa eleverna att vi värdesätter deras tankar och funderingar kan vi stimulera och uppmuntra dem i deras lärande. Barn har ett naturligt intresse för naturen, men i undervisning bör lärare vara försiktiga med förklaringar, eftersom detta kan stilla deras lust att lära:

This sense of wonder at the rich diversity and complexity of life is easily fostered in children. They spontaneously respond to nature. However, attempts to give them explanations for that diversity before they are able to handle the abstractions, or before they see the need for explanations can dampen their natural curiosity. (AAAS, 1993, s.100)

Arbetsätten bör vara både praktiska och teoretiska för att utmana elevernas tänkande inom de båda områdena. Wickman (2002, s. 97) menar att läraren med hjälp av laborationer och andra praktiska övningar kan bidra till att elevernas intresse för naturvetenskap ökar. Trots detta anser Ekstig (2002, s. 149) att det inte är någon enkel process att lära av egna experiment: ”Undersökningar har visat att många elever behåller sina ur vardagserfarenheten bildade begreppsförklaringar, föreställningar som i många fall är oförenliga med begrepp som den naturvetenskapliga undervisningen syftar till att ge dem.” Även Helldén med flera (2005, s. 54) lyfter fram detta och föreslår, med forskningen som grund, att lärare bör använda ett mer varierat arbetssätt för att stärka elevernas förståelse.

Dimenäs och Sträng Haraldsson (1996, s. 21) menar att traditionell ämnesundervisning är det dominerande mönstret i skolan, även om integrationen av kunskaper förespråkats. Att undervisa ämnesintegrerat i naturvetenskap är inget hinder då grundläggande färdigheter som läsning, skrivning och räkning ingår som naturliga moment. Harlen (1996b, s. 10) anser vidare att naturvetenskap är en lika viktig baskunskap, ”och den blir viktigare för var dag som går, allteftersom tekniken blir mer utvecklad och berör fler områden i våra liv”.

2.6 Naturvetenskapens språk

Utemiljön är ett betydelsefullt pedagogiskt hjälpmedel för barns begreppsinläring. Barns språkanvändning stimuleras när de upptäcker och får nya upplevelser, och för att sätta ord på det upplevda krävs nya ord och begrepp. Ordförrådet utvidgas och förmågan att uttrycka sig utvecklas (Nyhus Braute & Bang, 1994, s. 33-34). Däremot talar inte elever och lärare alltid samma språk när det kommer till naturvetenskap och då kan problem uppstå i denna kommunikation. Enligt Strömdahl (2002a, s. 8) beror det på att ”naturvetenskapens språk och karaktär är av ett slag som ofta inte sammanfaller med det vardagliga sättet att tänka och resonera”. Även Schoultz (2002, s. 52) poängterar detta. Han menar att på grund av att det inte finns någon självklar kontinuitet mellan vardagsspråket och det naturvetenskapliga språket, måste lärarens undervisning först och främst gå ut på att lära eleverna kommunicera inom och skilja mellan de olika begreppsvärldarna. Halldén (2002, s. 62) menar att lärare bör ta detta i beaktande eftersom eleverna annars kan uppleva naturvetenskapen som mycket svår, då de inte kan relatera den till en redan etablerad kunskapsmassa. Det finns också en stor risk att eleverna kommer att få stora svårigheter att tillvarata den kunskap som står i naturvetenskapliga läromedel om de inte får en förståelse för det naturvetenskapliga språket

(Östman, 2002, s. 80). Helldén med flera (2005, s. 28) instämmer och menar att eleverna kan, om de inte har denna förståelse, få uppfattningen av att naturvetenskap bygger på komplicerade fenomen som endast inriktar sig till specialister inom området.

Det är dock av största vikt att som lärare inte nedvärdera elevernas vardagsspråk vid undervisning av det naturvetenskapliga språket. Det är annars en stor risk enligt Östman (2002, s. 82), att eleverna tycker att naturvetenskapens språk är för obegripligt och att det innebär en stor uppooffring att överge vardagsspråket för. Skulle läraren istället bygga upp en förståelse för de olika språkbruket kommer eleverna kunna bygga vidare på tidigare erfarenheter. På liknande sätt resonerar Aikenhead (1998, s. 91): "Most students are not about to risk altering a useful commonsense conception in favor of a counter-intuitive abstraction advanced by a teacher or textbook."

Lärare har därav ett stort ansvar för hur det vetenskapliga språket presenteras för eleverna. Halldén (2002, s. 58) hävdar att "den situation i vilket ett problem presenteras, kan ha avgörande betydelse för hur man försöker lösa problemet". Även andra forskare styrker detta. Schoultz (2002, s. 46) menar att elevers uppfattningar och förståelse av naturvetenskapliga begrepp kan försvåras respektive underlättas beroende på hur läraren lägger fram naturvetenskapen, samt att elever visar större kompetens vid samtal än vid skrift. "Små språkliga variationer i frågeställningen eller förtydligande gör att eleven får ett annat perspektiv på situationen och kan ge ett mer naturvetenskapligt korrekt svar. En sådan möjlighet finns inte i ett skriftligt test" (Schoultz, 2002, s. 46). Det kan därför ses som viktigt att lärare diskuterar naturvetenskapen tillsammans med sina elever. Samtalssituationer, där olika meningar, synpunkter, förmågor, färdigheter, erfarenheter och så vidare möts, ger förutsättningar för ett lärande, ett lärande som sker kontinuerligt (Säljö & Wyndhamn, 2002, s. 37; Wickman, 2002, s. 100).

2.7 Sammanfattning

Det krävs kunskap om naturvetenskap och en förståelse för den för att kunna genomföra vissa förbättringar i samhället. Det är varje individs ansvar att arbeta med att värna om vår jord. Genom naturvetenskaplig och teknisk kunskap har vi möjlighet att förändra vår materiella vardag på gott och ont. För att kunna möta detta behov finns vissa mål uppsatta i skolans styrdokument som lärare är skyldiga att planera efter. I kursplanerna finns mål att sträva mot samt mål att uppnå för skolår fem och skolår nio. Den svenska kursplanen för naturorienterande ämnen är övergripande och ger läraren stor frihet i sitt arbetssätt, medan den amerikanska målskrivningen är mer detaljerad och konkret. Den lämnar inte samma utrymme för egna tolkningar eftersom den är mycket ingående med mål för varje innehållsområde, samt har uppställda mål på fler nivåer.

Lärare har en betydelsefull roll för hur eleverna tillägnar sig kunskap i skolan. Brister i lärarens didaktik kan grunda sig i de traditionella föreställningar som finns om hur undervisning i naturvetenskap skall gå till. Lärare bör lyfta fram undervisningsstrategier för att understödja barns lärande samt stödja eleverna i lärandeprocessen. Alla barn har med sig föreställningar och begrepp om sin omvärld när de börjar skolan som ligger till grund för hur de uppfattar världen. Elevernas vardagsföreställningar måste dock utmanas för att de skall kunna förändras till ett vetenskapligt förhållningssätt. Motivation skapas om lärarens utgångspunkt är elevernas intressen och tidigare kunskaper, men på vilket sätt läraren väljer att presentera kunskapen är av stor betydelse för hur eleverna kommer att lära in och uppfatta

den. Arbetssätt inom naturvetenskap, som undersökningar, experiment och diskussioner, kan utmana elevernas tänkande och ställa vardagsföreställningarna i relation till de vetenskapliga.

Det är också av stor vikt att lärare fokuserar på att eleverna skall lära sig det vetenskapliga språket och dess begrepp, för att eleverna på bästa sätt skall kunna tillägna sig kunskaper i naturvetenskap. Lärare bör dock inte nedvärdera elevernas vardagsspråk vid undervisning. Att istället diskutera naturvetenskapen tillsammans med eleverna är ett konstruktivt inslag som hjälper eleverna att utveckla sina begrepp.

3 Syfte och frågeställningar

Syftet med examensarbetet är att undersöka hur lärare i skolår tre arbetar för att eleverna skall uppnå målen för de naturorienterande ämnena i slutet av det femte skolåret. Vidare undersöks hur lärarna tänker kring ämnet och vilka attityder de har gentemot naturvetenskap. Syftet är också få en uppfattning om vilka metoder och arbetssätt lärare använder samt vilken roll lärarens ämneskompetens har för undervisningen.

Utgångspunkt för undersökningen är följande frågeställningar:

- Hur arbetar lärare i skolår tre för att eleverna skall uppnå målen för de naturorienterande ämnena i slutet av det femte skolåret?
- Har lärarens ämneskompetens i de naturorienterande ämnena betydelse för arbetssättet?
- Vilka metoder och arbetssätt använder de?
- Varför arbetar de på detta sätt?
- Vilka tankar och attityder har lärare om ämnet?

4 Metod

I detta avsnitt presenteras val av metod och urval av undersökningsgrupp. Därefter beskrivs den pilotstudie som gjordes och sedan ges en redogörelse för hur genomförandet av undersökningen gick till och hur svaren bearbetades. Styrkor och svagheter med metodvalet kommer även att diskuteras.

4.1 Val av metod

Vid valet av metod vägdes olika alternativ som skulle kunna användas mot varandra. Ett alternativ var att använda en kvantitativ metod. Denna metod innebär att man samlar in mycket fakta som analyseras, för att sedan finna mönster som man kan dra säkra slutsatser av. Metoden kan resultera i breda och generella resultat, men lyckas sällan bli djupgående. Då avsikten var just detta, gjordes istället en kvalitativ studie, vilken karaktäriseras av att man skall tolka och förstå något, istället för att generalisera (Stukát, 2005, s. 31). Syftet med examensarbetet var att ta reda på hur lärare i skolår tre arbetar i naturvetenskap för att eleverna skall nå uppsatta mål, samt lärares tankar, attityder och arbetssätt. För att få en insyn i detta, valdes den kvalitativa metoden för att den skulle ge värdefulla svar, då möjligheter fanns att förstå och tolka information.

Det instrument som valdes var intervjuer. Ett alternativ var att göra en enkätundersökning men en sådan tenderar att ge något ytliga svar, fast i större mängder. Avsikten var istället att under åtta intervjuer med lärare kunna gå på djupet kring naturvetenskapen i skolundervisningen. Kvalitativa intervjuer innebär att man skall kunna få personliga ställningstaganden med hjälp av öppna frågor. En frågemall med strukturerade frågor användes som utgångspunkt med möjlighet att ställa följdfrågor som: vad menar du med det? (Johansson & Svedner, 2001, s. 24-26)

4.1.1 Intervjufrågor

När intervjufrågorna utarbetades låg examensarbetets frågeställningar som grund. Med dessa som utgångspunkt formulerades frågor som överensstämde med frågeställningarna och som gav möjlighet att komma så djupt som möjligt i ämnet. De frågor som användes vid intervjuerna går att ta del av i Bilaga A. Frågorna delades upp i följande grupper: bakgrund, undervisning, resurser och arbetsmetoder. Detta upplägg valdes för att tydliggöra att väsentliga punkter besvarades under intervjun. Frågorna utformades så att lärarnas attityder till ämnet skulle kunna utläsas.

4.2 Urval

Intervjuerna genomfördes i Göteborg med omnejd. Detta strategiska urval gjordes för att inte bara intervjua lärare som har nära till skog och mark, utan även de som arbetar i stan och förorter där tillgång till naturupplevelser kan vara mindre lättillgängliga. Därför valdes att göra intervjuer på följande åtta platser: Stadsdel Centrum, Backa, Kortedala, Gunnared, Askim, Mölndals kommun, Härryda kommun och Falkenbergs kommun. Kontakter i form av

VFU-skolor utnyttjades i några fall. De var en förutsättning att de intervjuade lärarna arbetade i skolår tre eftersom detta var av utgångspunkterna i frågeställningarna. Fokuseringen på detta skolår berodde på intresset av att undersöka hur lärarna arbetar i skolår tre för att eleverna kunskapsmässigt skall ha goda förutsättningar att nå målen som är uppsatta efter skolår fem. Då intervjuerna var ämnade att ge grundliga svar ansågs det vara lämpligt med just åtta intervjuer, med tanke på den arbetsinsats varje intervju krävde samt examensarbets begränsade omfång. Det var enbart kvinnor som deltog i undersökningen och de är också i majoritet av dem som arbetar i skolans tidigare år.

4.2.1 Bortfall

Ett antal lärare som ombads delta i intervjun valde att avsäga sig detta uppdrag. Lärarna upplevde att de inte hade tid att delta då de hade många utvecklingssamtal att genomföra under de aktuella veckorna. Svårigheter upplevdes i och med att en del skolor endast tog emot lärarstudenter placerade inom det egna VFU-området. Då detta inträffade kontaktades istället andra skolor. Anledningen till att vissa lärare avstod från att delta i intervjun kan ha varit att de kände sig osäkra på ämnet (Stukát, 2005, s. 64).

4.3 Pilotstudie

För att kontrollera att intervjufrågorna skulle svara mot syftet gjordes en pilotstudie. Läraren som deltog i pilotstudien arbetade med elever i skolår ett till tre. Under intervjun upptäcktes att det var väldigt lätt att lägga orden i mun på läraren. Det framkom att läraren uppfattade intervjufrågorna på det sätt som avsågs, men en följdfråga kunde bli möjlig om lärarna inte själva nämnde något om målen i styrdokumentet. I övrigt besvarades frågeställningarna genom intervjun. Därför behölls de ursprungliga frågorna, men samtidigt ökades medvetenheten om intervjuarens roll vid intervjutillfällena. Intervjun tog knappt trettio minuter, vilket ansågs att lärare skulle orka och hinna med.

4.4 Genomförande

Vid första kontakten med de lärare som skulle delta i intervjuerna, informerades de om avsikten med intervjun. Enligt Johansson och Svedner (2001, s. 26), är detta viktigt för att den intervjuade skall få förtroende för intervjuaren och förstå syftet med intervjun. Deras råd följdes om att informera om hur lång tid intervjun räknades ta, så att den intervjuade kunde förvissa sig om att det fanns tid att avvara. Nästa steg blev att avtala tid för besöket på deras arbetsplatser. Det var viktigt att välja en miljö som kändes trygg för den intervjuade. Det blev på dennes hemmaplan, vilket bidrog till att miljön kändes lugn och ohotad för läraren (Stukát, 2005, s. 40). Resultatet av detta blev att intervjuerna genomfördes i grupprum eller i klassrum. Intervjuerna genomfördes av en intervjuare för att lärarna skulle känna sig tryggare och därmed kunna ge mer sanningsenliga svar. En annan anledning till detta tillvägagångssätt var tidsfaktorn. Intervjuerna spelades in på band för att kunna få ut så mycket som möjligt av dem samt att undersökningens båda skribenter skulle kunna tolka svaren. Innan besöken informerades lärarna om att inspelning skulle ske så att de var förberedda på detta.

Första uppgiften, väl på plats, blev att försäkra lärarna om att de skulle förbli anonyma och att det inte skulle vara möjligt att lokalisera de intervjuade i examensarbetet. Lärarna försäkrades

om att ingen annan skulle lyssna på de inspelade banden och att de skulle förstöras när bearbetat färdigt intervjuerna. Sedan ställdes intervjufrågorna som går att läsa i Bilaga A. Även följdfrågor ställdes, till exempel: hur tänker du då? Menar du att...? Detta gjordes för att få större förståelse för hur lärarna resonerade kring frågorna och att den intervjuade kunde försäkra sig om att intervjuaren förstått. Slutligen efterfrågades möjligheten om att få återkomma om vidare frågor och funderingar skulle uppkomma. Lärarna informerades om att de kunde kontakta intervjuarna om de hade några frågor.

4.5 Bearbetning av data

Varje intervju skrevs ner från banden till papper, för att få en bättre översikt på de svar som varje enskild lärare gav. De delar av intervjun som var mindre relevanta för undersökningen antecknades inte för att spara tid och för att kunna genomföra fler intervjuer. Svaren delades upp under olika rubriker utifrån de frågor som ställdes. Det som sedan lyftes fram var den information som gav svar på frågeställningarna och som eventuellt visade ett mönster. Följande rubriker användes:

- Lärarnas bakgrunder
- Arbetssätt i naturvetenskap
- Resurser vid undervisning
- Ämneskompetensens betydelse
- Attityder till naturvetenskap
- Ramar vid lektionsplanering

Detta gjordes för att lättare kunna jämföra lärarnas svar med varandra. Förhoppningen var att på detta vis kunna se tydliga skillnader och likheter mellan de olika lärarnas resonemang.

4.6 Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet

Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet var något som uppmärksammades under arbetets gång. Reliabilitet handlar om tillförlitlighet och kvaliteten på mätinstrumentet, i detta fall intervjuer. När kontakt togs med skolorna med förfrågan om att komma ut och intervjua lärare, nämndes att det handlade om naturvetenskap. Detta kan ha gjort att de lärare som intervjuades hade större intresse av att arbeta med naturvetenskap och därför speglades det i de svar som gavs. Trots detta presenterades ämnet innan intervjutillfället för att lärarna skulle vilja ställa upp och få en förståelse för syftet med intervjun.

Bandspelaren kan ha bidragit till att vissa lärare kände sig hämmade och därav inte gav helt sanningsenliga svar vid intervjuerna. Detta tillvägagångssätt ansågs ändå ha många fördelar. En fördel var att det gick att gå tillbaka till intervjuerna under arbetets gång. Detta bidrog till att risken att missa viktiga sekvenser från intervjun minskade. Att spela in intervjuerna gjorde också att båda skribenterna kunde ta del av lärarnas svar så att risken för feltolkningar blev mindre. Enligt Stukát (2005, s. 32) kan kvalitativa intervjuer uppfattas som subjektiva då resultatet speglas av vem som gjort tolkningarna i undersökningen.

En så neutral miljö som möjligt försökte skapas vid intervjuerna för att undvika den så kallade intervjuareffekten. Enligt Stukát (2005, s. 38) innebär det att ”intervjuaren uppträder med ordval, tonfall, ansiktsuttryck på ett sådant sätt att den som intervjuas förstår – medvetet eller

omedvetet – vad som förväntas av dem. Svaren blir inte riktigt ärliga och sanna.” Att som intervjuare inte visa sina förväntningar vid intervjuerna är därför eftersträvensvärt men detta gick inte helt och hållet att undvika. Följdfrågan som ställdes angående läroplaner och kursplaner, var en ledande fråga där lärarna kan ha gett de svar de trodde eftersöktes. I de fall intervjuer skedde på VFU-skolor var vi noga med att den av oss som varit placerad på den aktuella skolan, inte genomförde intervjun. Detta val gjordes för att inte påverka de lärare som intervjuades i lika stor utsträckning.

Validiteten anger hur bra ett mätinstrument mäter det man avser att mäta (Stukát, 2005, s. 126). Syftet med undersökningen var att ta reda på hur lärare i skolår tre arbetar i naturvetenskap för att eleverna skall nå uppsatta mål, samt lärares tankar, attityder och arbetssätt. Validiteten ökade genom den pilotstudie som genomfördes, eftersom den visade att intervjufrågorna svarade till syftet. Med hjälp av intervjuerna gavs svar på de frågor som ställdes. Det är dock viktigt att vara medveten om att de slutsatser man drar, inte har något värde om det inte finns andra undersökningar gjorda genom andra forskningsmetoder som visar på liknande resultat. Detta poängteras genom den hermeneutiska cirkeln, som visar på att delen är beroende av helheten och man inte kan dra slutsatser från en del (Gilje & Grimen, 2002, s. 191). Kvalitativa intervjuer är en osäker metod då den inte ger generaliserbara svar på grund av den lilla undersökningsgrupp som deltar. Istället bidrar den till att man lyckas gå på djupet med de frågor som ställs. Trots att det inte går att generalisera för alla, så kommer man närmare några få personers tänkande (Stukát, 2005, s. 32).

5 Resultat

I detta avsnitt presenteras de resultat som framkom genom intervjuerna. Intervjufrågorna går att läsa i bilaga A. Först får läsaren ta del av lärarnas bakgrunder för att få en uppfattning om dem som personer. Sedan ges en beskrivning om lärarnas olika arbetssätt och vilka resurser de använder sig av i naturvetenskapsundervisningen. Betydelsen av lärarnas ämneskompetenser kommer också att lyftas fram, samt deras attityder till ämnet. Slutligen redovisas vilka ramar och förutsättningar som lärarna tar hänsyn till vid planering av lektioner i naturvetenskap.

5.1 Lärarnas bakgrunder

I undersökningen valdes att intervjua åtta lärare som arbetar i skolår tre. De kallas för Lärare A – Lärare H och nedan följer en presentation av dem:

Lärare A är förskolelärare och har arbetat i 3,5 år, varav 2,5 år i skolan där hon nu arbetar i en klass tillsammans med två andra lärare. Under sin utbildning läste hon tio poäng natur och miljö. Hon hade som avsikt att i höst läsa en kurs i fysik, men var tvungen att avstå på grund av att det inte gick att lösa praktiskt. Denna lärare anser sig inte ha mycket kontakt med naturen på fritiden, men tycker om att ta en promenad i skogen ibland.

Lärare B har arbetat som lärare sedan 1967, med ett avbrott på tio år när hennes barn växte upp. Hon är utbildad folkskolelärare och undervisar vanligtvis i skolår 4-6. Hon läste alla ämnen under utbildningen men kommer inte ihåg hur många poäng naturvetenskap som ingick. Läraren skulle gärna vilja lära sig mer om naturvetenskap, men anser sig vara för gammal för det. Hon har ett förflutet som engagerad i en miljöförening och är ute i naturen när utrymme ges.

Lärare C är småskolelärare och har arbetat i 40 år. I hennes utbildning ingick ett ämne som kallades för orienteringsämnen, där naturvetenskap fick ett begränsat utrymme. Läraren skulle gärna vilja läsa mer naturvetenskap om hon vore yngre. På fritiden är hon ute mycket i naturen med barn och barnbarn.

Lärare D har arbetat som lärare under fem års tid. Hon är utbildad grundskolelärare 1-7, med inriktning mot svenska och samhällsorienterande ämnen. I utbildningen ingick en grundkurs i naturvetenskap om cirka fem till tio poäng. Dessutom har läraren läst en 20-poängskurs i naturvetenskap för skolår 1-5, efter avslutad utbildning. Hon anser därför att hon har tillräckliga kunskaper inom ämnet. Läraren är intresserad av natur och tycker om att vara ute i skogen samt läser gärna litteratur om naturvetenskap på fritiden.

Lärare E arbetar i en skola som är inriktad mot utepedagogik. Hon är i grunden förskolelärare men vidareutbildade sig till 1-7 lärare och har arbetat i grundskolan i sju år. Den naturvetenskap hon har tagit del av var under förskolelärarutbildningen, i begränsad omfattning. Hon kan mycket väl tänka sig att läsa mer naturvetenskap. På fritiden tycker hon om att springa och promenera i skogen, ta hand om trädgården samt plocka blommor.

Lärare F har arbetat som förskolelärare i 30 år, men arbetar nu i skolan samtidigt som hon läser till lärare på distans. I hennes utbildning ingick inte mycket naturvetenskap utan dessa kunskaper inhämtar hon på egen hand, och hon önskar att få tillfälle att läsa mer. Läraren uppskattar promenader i skogen och tycker om att plocka blommor.

Lärare G är utbildad lågstadielärare där alla ämnen ingick, men har senare även läst utomhuspedagogik. Hon har varit verksam lärare i 35 år. Läraren kan tänka sig att läsa mer naturvetenskap, men varken tid eller energi finns för tillfället. Detta skall i så fall ske på arbetstid, då hon inte vill offra sin fritid för arbetets skull. Hon har ett stort intresse för naturen, såsom fågelskådning, svampplockning, växter och trädgård.

Lärare H har arbetat i fyra års tid och är utbildad grundskolelärare 1-7, med inriktning mot matematik och naturorienterande ämnen. Trots denna inriktning, upplever läraren att hon inte har tillfredsställande ämneskunskaper då naturvetenskap inte fick tillräckligt utrymme i utbildningen. I denna undervisning låg tyngdpunkten på biologi medan kemi och fysik inte behandlades i samma utsträckning. Läraren vill därför läsa mer naturvetenskap, gärna om natur, skog och miljökunskap samt metodik inom dessa områden. Hon uppskattar att vara ute i skogen och vid havet.

5.2 Arbetssätt i naturvetenskap

Alla intervjuade lärare undervisar i naturvetenskap i skolår tre, men variationen på hur mycket tid som läggs på denna undervisning är dock stor. Hälften av lärarna (B, D, E och H) tar hänsyn till timplanen där det står hur många timmar som naturvetenskapen skall omfatta. Lärare B poängterar att det finns timplaner att arbeta efter, men hon vet inte hur mycket naturvetenskap hon skall undervisa i skolår tre. Hon tror att mer tid är avsatt för samhällsorienterande ämnen än för naturvetenskap i trean och hon anser att eleverna har arbetat tillräckligt med naturvetenskap i skolår ett och två, då de arbetade med växter och djur. Detta bidrar till att hon fokuserar mer på de samhällsorienterande ämnena.

När man börjar undervisa om naturvetenskap i skolan anser samtliga lärare att det är viktigt att göra detta på ett tidigt stadium och att utgå från närmiljön och det som eleverna visar intresse för. Det är dock nödvändigt, enligt lärare G och H, att inte stressa fram kunskaper med undervisning. Som lärare skall man istället delta i elevernas upptäckter och funderingar och ta del av deras upplevelser. Vidare menar de två lärarna att eleverna skall få en vana att vistas ute, klä sig rätt och att de skall känna till allemansrätten. Hela intervjugruppen menar att utevistelsen har en stor betydelse för att ge eleverna förståelse för naturen och för att de skall känna glädje, nyfikenhet och lust för fortsatt lärande inom naturvetenskap. Den bidrar också till, enligt lärare A, att man kan integrera många ämnen. För att ta till vara på naturen till fullo vill lärare E att genomgångar och samlingar hålls utomhus, och lärare G menar att eleverna måste få plocka och samla saker i naturen för att sedan kunna undersöka det i klassrummet. En viktig anledning till detta arbetssätt är att eleverna skall övervinna sina rädslor för till exempel insekter samt att kunna relatera dessa upplevelser till tidigare kunskaper. Flera lärare (B, C, D och F) tycker att det är viktigt att eleverna förstår olika samband mellan oss och vår natur och miljö. Några av lärarna (D, E och G) fokuserar även på arbetet med växter och djur. Lärare A och D nämner att vår kropp är ett viktigt inslag i den tidiga undervisningen och lärare C och F lyfter fram kompostering och återvinningsarbete. Vidare poängterar lärare D att det endast är fantasin som sätter stopp för vad man kan undervisa om, det gäller bara att hitta rätt nivå för elevgruppen.

Arbetsätt som lärarna anser vara betydelsefulla är att låta eleverna upptäcka, undersöka, ställa hypoteser, forska, experimentera och dokumentera. Det absolut viktigaste enligt samtliga lärare är att arbeta konkret. Det praktiska arbetet medför, enligt lärare A, att eleverna kommer ihåg vad de lärt sig i större utsträckning och detta är ett arbetsätt som uppskattas av eleverna. Samtidigt poängterar lärare H vikten av att integrera det praktiska arbetet med det teoretiska, för att variera arbetssättet och för att eleverna skall uppleva med flera sinnen. Lärarna tycker att eleverna skall få läsa, berätta, skriva, sjunga, leka, måla, titta på film, bygga och tillverka saker. Två lärare (D och F) nämner att det inte är fel med den traditionella undervisningen, men flera av lärarna (A, C, D, G och H) arbetar även tematiskt eller med olika projekt under året. Under temaveckorna arbetar lärarna och deras elever mer intensivt med naturvetenskap än vad de gör annars. Lärare A avsätter sex till tio veckor varje termin för temaarbete i naturvetenskap. De har bland annat arbetat med kroppen och skogen. Lärare C konstaterar att naturvetenskapen alltid har en del i temat och hon försöker få in så många dimensioner som möjligt i arbetet. Hon menar också att arbetsmetoderna är beroende av temaområdet och hon försöker alltid få eleverna så delaktiga som möjligt. Läraren börjar ofta med att ta reda på vad eleverna kan och vad de skulle vilja veta mera om, för att sedan planera utifrån detta. Lärare F lägger vikt vid att eleverna tar eget ansvar och arbetar självständigt med att söka information, men också att låta eleverna arbeta gruppvis. Att utvärdera är ett centralt inslag i arbetet som lärare D tagit fasta på och detta gör hon i form av en dagbok för att kunna se resultat med undervisningen. Det är endast en lärare (E) som säger att hon ger läxor i naturvetenskap till sina elever.

5.3 Resurser vid undervisning

Samtliga lärare har tillgång till skogen inom gångavstånd från skolan. Den utnyttjas dock väldigt olika. Fyra av lärarna (A, E, G och H) använder sig av den vid undervisning ett tillfälle per vecka. Samtidigt är lärare B sällan i skogen med sin klass för att undervisa naturvetenskap. Hon önskar att hon var ute med eleverna oftare och påpekar att det inte beror på att tillfälle inte ges, utan att hon helt enkelt inte tar vara på dem. Förutom skogen besöker lärarna (A, C, D, E och H) och eleverna havet, sjöar och åar. Material som används är håvar, luppar, burkar, bestämningsnycklar, arbetskort om växter och djur, böcker, mikroskop, experimentlådor samt torkade växter och uppstoppade djur. Flera lärare (A, C, D och E) använder sig också av de vardagliga resurser som eleverna känner till och som finns lättillgängliga. Lärare A hävdar att experiment inte skall kräva speciella verktyg, utan skall gå att genomföras med små medel. Detta för att eleverna inte skall uppfatta det naturvetenskapliga ämnet som alltför komplicerat. Några lärare (A, C, D och F) upplever att resurserna på skolan är mycket begränsade på grund av besparingar. Det material som finns är ofta gammalt och utslitet samt riktar sig till äldre elever. Lärare B anser dock att resurser finns tillgängligt på skolan, men att hon inte använder sig av dessa.

Lärare A berättade om en miljövagn som bokas in en heldag varje termin. Miljövagnen är en husvagn som är utrustad med olika material som eleverna får tillgång till när de utforskar i naturen. En biolog och en NO-lärare finns ombord, för att stimulera eleverna i undersökandet. Följande dag bearbetas de nyvunna kunskaperna i klassrummet för att arbetet skall bli meningsfullt och för att eleverna skall få en djupare förståelse för vad de gjort. Läraren påpekar att denna resurs är mycket uppskattad av eleverna och den lyckas öka deras nyfikenhet om vår natur. Även andra lärare i undersökningsgruppen använder sig av resurser utifrån. En naturpedagog som undervisar i skogen finns till förfogande i kommunen där lärare

E arbetar, och lärare C tar hjälp av expertis utifrån, i form av föräldrar, samarbete med högstadiet och gymnasiet samt föreningar. Bibliotek, museer, studiebesök och Internet är också enligt lärarna, värdefulla källor att inhämta kunskap från. Även den kollektiva kompetensen i arbetslaget ses som en viktig tillgång i arbetet av några lärare (E, F och G). Lärare G påpekar dock att tidsbrist ofta medför att det inte finns möjlighet att ta till vara på denna kompetens.

Ingen av lärarna använder läroböcker till sina elever i den naturvetenskapliga undervisningen. Lärarhandledningar används för att ge tips och idéer av alla utom lärare B, som inte vet vilka läromedel som finns. Arbetspärmar och annan litteratur finns att tillgå för lärarna på skolorna, men den barnlitteratur som finns i klassrummet är mest inriktad på djur och natur. Denna litteratur skall vara lättillgänglig och lättläst för att eleverna på egen hand skall kunna ta till sig innehållet.

5.4 Ämneskompetensens betydelse

Lärarna är medvetna om att deras ämneskunskaper påverkar deras sätt att undervisa. De anser att man känner sig tryggare i sin lärarroll om man har större kunskaper inom ett område och att man då kan undervisa på ett naturligt sätt. Det blir lättare att undervisa och besvara elevernas frågor samt att stimulera deras nyfikenhet i alla sammanhang. Har läraren själv ett genuint intresse för ämnet och ser kunskaperna som värdefulla, underlättar det för att göra eleverna intresserade. Det är dock lätt hänt, enligt lärare H, att man undviker att undervisa om det man inte är så duktig på. Lärare A upplever just detta då hon delar sin klass med en kollega som i sin utbildning läst matematik och svenska, och som till en början fokuserade enbart på detta. Tillsammans har de kunnat lära mycket av varandra och kan nu komplettera varandra på ett positivt sätt. De kan utnyttja sin samlade kompetens för att ämnesintegrera i till exempel temaarbeten. Vidare anser lärare A att det är en fördel att hon själv är förskolelärare och har läst naturvetenskap samt har ett intresse för det. Samtidigt menar hon att det saknas undervisning i fysik och kemi i skolan och att det är dessa kunskaper som många elever är i behov av. Eftersom hon och hennes kollegor saknar kunskaper i kemi och fysik, läggs tyngdpunkten i naturvetenskapsundervisningen istället på vår kropp, miljö och natur, då det är inom dessa områden de besitter kunskaper. För att kunna ge elever goda kunskaper i naturvetenskap, önskar lärare A att genom kurser bredda sina ämneskunskaper ytterligare, särskilt i fysik.

Lärare D deltog förra året i en kurs i naturvetenskap och tyckte att det var mycket givande, eftersom hon därigenom fick användbara verktyg för undervisning inom ämnet. Hon upplever stor skillnad i sitt sätt att arbeta nu och innan kursdeltagandet. Att förnya sina kunskaper måste man göra kontinuerligt anser lärare B och E som framhäver att det man vill veta mer om, får man ta reda på själv. Samtidigt menar lärare E att hon har tillräckliga kunskaper i naturvetenskap för det skolår hon undervisar i.

5.5 Attityder till naturvetenskap

Alla utom en lärare anser att deras fritidsintressen speglas i undervisningen. Lärare D menar däremot att alla skolans ämnen måste göras intressanta för eleverna, då detta är ett av lärarens uppdrag. Men hon poängterar samtidigt att eleverna troligtvis lägger märke till om läraren är

extra intresserad inom något område. Samtliga lärare ser också ämnet naturvetenskap som ett mycket betydelsefullt ämne eftersom det är något som finns runt omkring oss och förklarar hur allting hänger samman. Naturvetenskap innefattar allt liv på vår jord enligt lärare C och D, men även hur vi människor påverkar miljön och naturen omkring oss. Vidare anser lärare D att det handlar om att känna till hur naturen fungerar, till exempel varför en blåkllocka är blå och varför en lampa lyser. Hon tycker också att naturvetenskap finns nästan överallt och hon ser därför inte naturvetenskapen som ett ämne i skolundervisningen, utan den ingår naturligt i många av skolans moment. Att naturvetenskap skall gå som en röd tråd genom undervisningen menar lärare F är betydelsefullt och hon uppfattar det som ett spännande ämne som hon skulle vilja lära sig mer om. Naturvetenskapsundervisningen skall ge barnen en stabil grund att stå på enligt lärare E. Även lärarna G och H ser positivt på naturvetenskap och de anser att det är ett roligt ämne, som innehåller många spännande aktiviteter. Samtidigt tycker lärare B att även om det är ett intressant ämne så har det mist något av sin tidigare status, eftersom naturvetenskapen har blivit mer vardaglig. I många undervisningssituationer nämns inte heller att det är naturvetenskap man arbetar med, enligt lärare A. Ämnet blir inte lika uttalat som till exempel matematik och svenska, speciellt då eleverna inte har någon arbetsbok i naturvetenskap.

Att det är viktigt att undervisa naturvetenskap i grundskolan anser alla lärarna, men lärare B avsätter inte någon bestämd tid för ämnet. Hon anser istället att undervisning i naturvetenskap sker när det passar in. Som exempel ger hon när de hade brandövning och de diskuterade om man ska stå upp eller ligga ner vid rökutveckling. Detta tyckte hon var ett bra tillfälle att undervisa om kemi, då rök har med kemi att göra. Övriga lärare anser att naturvetenskap är ett viktigt inslag i skolans arbete som tid bör avsättas för, eftersom det ger eleverna förståelse för samband och processer i naturen och vår omvärld. Eleverna skall få allmänbildning och känna till våra vanligaste djur och växter. Lärare C och G menar att elever behöver få positiva naturupplevelser för att upptäcka att det finns alternativ till tv- och dataspel. Flera av lärarna tycker, som nämnts ovan, att det är viktigt att vistas ute i skogen och lärare G lyfter särskilt fram språkets betydelse i denna aktivitet, speciellt för elever med annat modersmål. I en miljö som präglas av utforskande och upptäckande, kan dessa elever få nya begrepp och få en förståelse för det svenska språket på ett lekfullt sätt.

Lärarna har blandade inställningar om huruvida de vill undervisa mer naturvetenskap i skolan. Lärare B är medveten om att hon inte undervisar så mycket i naturvetenskap, men säger samtidigt att hon inte vill undervisa mer i ämnet. Tre av lärarna (C, D och E) tycker att de undervisar tillräckligt i naturvetenskap i skolan och lärare D och E hänvisar till gällande timplaner och undervisningens innehåll. Vidare poängterar lärare E att tid inte får tas från andra ämnen, men det händer att naturvetenskapsundervisningen integreras med de samhällsorienterande ämnena. Lärare C säger att hon själv kan bestämma hur mycket eller lite hon skall undervisa i ämnet. Tre lärare (A, G och H) skulle vilja undervisa mer naturvetenskap i skolan och lärare H så mycket som timplanen tillåter. Om tid fanns skulle även lärare F vilja undervisa mer i naturvetenskap. Hon tycker att svenskundervisningen tar mycket tid, men att hon försöker integrera ämnena så att naturvetenskap skall få mer utrymme i undervisningen.

Alla lärarna i undersökningen är överens om att eleverna skall få undervisning i naturvetenskap vid en tidig ålder. De har dock olika uppfattningar om vilken ålder detta är. De flesta lärarna anser att man skall börja undervisa i naturvetenskap så tidigt som möjligt i förskolan. Lärare B och F tycker istället att 6-7-årsåldern är mer lämplig. Vidare säger lärare B att man inte bör undervisa naturvetenskap tidigare eftersom ”det blir ju lite allvarligt med

NO, för det är så svårt”, men däremot tror hon att det är lämpligt att undervisa om energi vid en tidig ålder. Att anpassa undervisningen till elevernas nivå och intressen, ser alla lärare som självklart. Så snart eleverna förstår vad man säger, anser lärare D att man kan börja undervisa om naturvetenskap. Genom att börja tidigt menar lärare A att naturvetenskap blir ett naturligt inslag för eleverna och därmed undviks risken att de i senare skolår uppfattar naturvetenskap som svårt och abstrakt. Lärare B tycker att det gäller att påverka eleverna tidigt när de är vetgiriga och mest mottagliga. Om de får höra samma information under hela skoltiden kan man som lärare påverka elevernas tankar. Läraren framhåller också att det är viktigt att motivera eleverna genom att förklara syftet med arbetet i skolan, eftersom de annars riskerar att glömma det de lärt sig.

5.6 Ramar vid lektionsplanering

Faktorer som lärarna tar hänsyn till vid planering av lektioner är tid, tema, gruppens storlek, möjlighet till ämnesintegrering och varierade arbetssätt, årstider, tillgång till resurser och lärare samt skolans traditioner. De tar även hänsyn till elevernas intressen, delaktighet, och att arbetet görs lustfyllt. Att utgå från elevernas förutsättningar, förkunskaper och att förklara enkelt så att alla förstår, är andra faktorer som är viktiga att ta hänsyn till vid planering. Lärare B försöker förutse de problem som kan uppstå under arbetets gång. Samtidigt måste det vara tillåtet att det blir stökigt i klassrummet, bara man vet varför. Man måste också vara flexibel i sin planering, enligt lärare C. Mycket oförutsett kan hända, men så länge man har eleverna med sig gör det inget om resultatet inte blir som förväntat. Det är också av stor vikt, menar lärare F, att arbeta färdigt med varje moment innan man börjar på nästa. Värdet av att eleverna känner till arbetsmetoden och hur resultatet skall presenteras, ser lärare A och D som betydelsefullt för att öka elevernas motivation.

Två lärare (A och D) svarade att läroplaner och kursplaner är det som styr planering av all undervisning. Lärare A påpekar dock att lärarna i arbetslaget inte tog hänsyn till detta tidigare. Hon menar att det är av stor vikt att göra detta, för att kunna informera eleverna om vilka mål som skall uppnås och vad syftet med undervisningen är. Det poängteras av lärare D att kursplaner och läroplaner medvetandegör varför man väljer ett visst arbetssätt samt att man skall utvärdera efter varje genomfört moment, för att avgöra om målen uppnåtts och för att kunna genomföra förbättringar i undervisningen. Fortsättningsvis säger lärare D att lärarens intresse inte skall speglas i undervisningen, eftersom att läraren har mål att arbeta efter och det är hennes/hans uppgift att göra all undervisning intressant.

Resterande lärare nämnde inget om läroplaner och kursplaner och därför ställdes en fråga specifikt om detta (se sista frågan i bilaga A). Lärare C konstaterar att det inte finns någon lokal kursplan för skolår tre, men att hon vid planering tar hänsyn till de mål som finns uppsatta för naturvetenskap i läroplanen. Att arbeta målinriktat är en självklarhet för lärare F, eftersom hon parallellt med arbetet i skolan utbildar sig till lärare på distans och därför är särskilt insatt i skolans styrdokument. Däremot tittar hon inte dagligen på målen, men inför varje tema utgår hon från de aktuella målen för att kunna välja arbetssätt så att eleverna kan uppnå dessa. Lärare B läser läroplanen emellanåt och menar att de mål som finns där är så vida att man kan arbeta nästan hur man vill. Vidare anser hon att målen inte är lika utförliga som förr och man behöver därför inte känna panik om att man inte hinner allt som man borde. Även lärare G tycker att målen är alltför vida och att de inte är begränsande på något sätt. Hon påpekar dock att läroplaner och kursplaner styr all undervisning i verksamheten och allt som genomförs i skolan måste ha stöd i styrdokumentet samt ha tydliga syften. Målen finns alltid i

bakhuvudet vid planering, enligt lärare H, men hon tittar inte i dem inför varje moment. Mycket handlar om att skriva, läsa, lyssna och det försöker hon få in i varje arbetsområde. Vidare säger läraren att hon inte brukar läsa läroplan och kursplan och att det var längesedan hon gjorde det sist. Hon anser att mycket är självklart när man arbetar i de tidigare skolåren; det handlar mest om att lära eleverna att läsa och att räkna. Att tolka och konkretisera styrdokumentet anser lärare E är mycket tidskrävande och lägger således inte någon större vikt vid att medvetet planera utifrån läroplaner och kursplaner. På grund av lärarnas goda kompetens och skolans tradition inom undervisning i naturvetenskap, är hon inte orolig för att målen inte skall uppnås, eftersom hon anser att de arbetar väldigt bra i ämnet. Hon känner därför ingen press på att få med styrdokumentens alla punkter i undervisningen.

5.7 Sammanfattning

Lärarna som deltog i undersökningen har alla olika bakgrunder och olika erfarenheter av att arbeta inom naturvetenskap i skolan. Samtliga undervisar naturvetenskap i skolår tre, men variationen på hur mycket tid som läggs på denna undervisning är dock stor. Flera av lärarna arbetar tematiskt eller med olika projekt under året och ämnesintegrering är vanligt förekommande. Lärarna lägger vikt vid att arbeta konkret för att eleverna bland annat skall bli delaktiga, ta eget ansvar och arbeta självständigt. Utevistelsen ses också som ett värdefullt inslag i undervisningen för att eleverna skall kunna få förståelse för naturen och känna glädje, nyfikenhet och lust för fortsatt lärande inom naturvetenskap. Alla lärarna har tillgång till skogen inom gångavstånd från skolan, men den utnyttjas väldigt olika. Flera av lärarna menar att det är viktigt att eleverna förstår olika samband mellan oss och vår natur och miljö. Lärarna är överens om att man måste undervisa på elevernas nivå för att de på bästa sätt skall kunna tillägna sig kunskaperna. För att eleverna inte skall uppfatta naturvetenskapen som abstrakt, menar en lärare att de medel man använder sig av i undervisningen inte skall vara alltför främmande. Ofta är resurserna på skolorna mycket begränsade och det som finns är vanligtvis utslitet. En lärare säger dock att resurser finns, men att hon inte använder sig av dem. Tre lärare nämner den kollektiva kompetensen i arbetslaget som en viktig tillgång i arbetet.

Lärarnas ämneskunskaper påverkar deras sätt att undervisa och de anser att man kan undervisa på ett bättre sätt och att man känner sig tryggare i sin lärarroll om man har större kunskaper inom ämnet. Naturvetenskap ses som betydelsefull eftersom den förklarar hur allting hänger samman. En lärare lyfter fram att man gärna undviker att undervisa om det man inte är så duktig på. Samtidigt menar en annan lärare att alla skolans ämnen måste göras intressanta för eleverna, då detta är ett av lärarens uppdrag. Alla lärarna har en positiv inställning till ämnet och anser att det är viktigt att undervisa om det i grundskolan. De är också överens om att eleverna tidigt skall få lära sig om naturvetenskap utifrån närmiljön och det som eleverna visar intresse för. En lärare menar att detta kan förhindra att eleverna i senare skolår uppfattar naturvetenskap som alltför svårt.

Vid lektionsplanering tar lärarna bland annat hänsyn till tema, gruppens storlek och förkunskaper, möjlighet till ämnesintegrering och varierade arbetssätt. Två lärare angav att läroplaner och kursplaner styr all planering och att det är viktigt att ha tydliga syften med undervisningen och att arbetet utvärderas. De andra lärarna nämnde inte målen, men vid förfrågan svarade en av dem att styrdokumentet inte direkt påverkar lektionsplaneringen. Resterande lärare är medvetna om målen vid planering, men att de anses som alltför vida och ger stora utrymmen för egna tolkningar och val.

6 Diskussion

Detta avsnitt kommer att utgå från de svar som erhållits genom intervjuerna och paralleller kommer dras till tidigare forskning och litteratur som beskrivits ovan. Utgångspunkt tas i de frågeställningar som är grundläggande för examensarbetet och de diskuteras under följande rubriker: arbete mot skolans mål, lärarnas ämneskompetens, metoder och arbetssätt samt tankar och attityder. Avslutningsvis dras slutsatser av den undersökning som genomförts och förslag på fortsatt forskning ges.

6.1 Arbete mot skolans mål

Lärare är skyldiga att utgå från skolans styrdokument i all undervisning och vid planering av lektioner. Trots detta var det bara två lärare (A och D) som självmant under intervjuerna svarade att läroplaner och kursplaner styr all planering. Det är en förutsättning att arbeta mot de mål som finns uppsatta för att eleverna faktiskt skall nå dem. Lärare A understryker att hon, genom att själv vara medveten om målen, kan informera eleverna om dessa och därmed förklara syftet med undervisningen. Dimenäs och Sträng Haraldsson (1996, s. 91) menar att det är nödvändigt att eleverna är införstådda med målet med lärandet och dessutom vet varför de behöver nå målet. Detta för att eleverna skall lära sig något och samtidigt förstå vad de gör. Att utvärdera sin undervisning är ett sätt att ta reda på om eleverna har lärt sig det som var avsett och för att tydliggöra om målen för undervisningssekvensen uppnåtts. I intervjuerna var det endast lärare D som lyfte fram vikten av utvärdering.

De övriga lärarna svarade vid förfrågan hur de förhåller sig till läroplan och kursplan vid planering. Lärare E arbetar inte utifrån gällande styrdokument, men hon anser ändå att undervisningen är av tillräckligt god kvalitet. Resterande fem lärare (B, C, F, G och H) svarar att allt som görs i skolan måste ha stöd i styrdokumentet. Undervisningen behöver inte nödvändigtvis vara bristfällig om man inte utgår från dessa, men det är trots allt ett av lärarnas uppdrag att arbeta mot uppsatta mål. De flesta lärarna i studien verkar vara dåligt insatta om vad som står i läroplan respektive kursplan. När de hänvisar till styrdokument menar de oftast Lpo 94 och sällan kursplanen för naturorienterade ämnen och de strävans- och uppnåendemål som står där. Detta blir särskilt påtagligt när lärare H svarar att mycket av det man gör i skolans tidigare år är självklart och att det mest handlar om att lära eleverna att läsa och att räkna. Lärarens inställning visar på att naturvetenskapen för henne inte har en given plats i undervisningen och att den inte bedöms som lika viktig som svenska och matematik.

Lärare riskerar att inte få med innehållet i alla de punkter som står i kursplanen för naturorienterade ämnen om de inte medvetet arbetar mot målen. Flera av lärarna uppger att de främst arbetar med djur och natur, vilket innebär att eleverna endast får kunskaper inom ett naturvetenskapligt område. Detta uppfyller således inte ett av målen som eleverna skall ha uppnått i slutet av det femte skolåret, där det står att eleverna skall ha kunskaper inom flera naturvetenskapliga områden (Skolverket, 2000, s. 2-3). Lärare B och G anser att målen i styrdokumentet är alltför vida och ger lärare stor frihet att välja innehåll och arbetssätt. Folkesson med flera (2004, s. 71) är ense om att arbetssättet är helt upp till läraren att bestämma, men de poängterar samtidigt att vad- och varförfrågorna finns angivna i styrdokumentet. Läraren har således en viss frihet, men är ändå anvisad till att arbeta efter det

som står skrivet i läroplan och kursplan. I USA har lärarna inte samma frihet i sättet att undervisa, eftersom målen är mer konkreta och därmed styr arbetssätten i större utsträckning. Dessa mål är formulerade i *Benchmarks for science literacy* (AAAS, 1993) och är ett användbart dokument för lärarna i deras arbete, genom att lärarna får handledning för undervisning. Frågan är dock vad lärare värdesätter mest: frihet i val av arbetssätt eller tydliga riktlinjer.

6.2 Lärarnas ämneskompetens

Det framkom i intervjuerna att lärarna är medvetna om att deras ämneskompetenser påverkar deras sätt att undervisa i naturvetenskap. De menar att man kan undervisa bättre om man har större kunskaper i ett ämne. Lärarens intresse har också stor betydelse för att kunna inspirera sina elever, vilket även Dimenäs och Sträng Haraldsson (1996) anser. Författarna menar att det är viktigt att ha en nyfikenhet i sin yrkesroll, särskilt inom det naturvetenskapliga ämnet, eftersom det ger läraren möjlighet att hitta olika vägar till sökandet av ny kunskap och få en djupare förståelse för sin egen ämneskunskap. Detta innebär att lärare har en betydelsefull roll för hur eleverna tillägnar sig kunskaper i skolan. Många anser dock att en del lärare som undervisar i naturvetenskap inte har det intresse och den kompetens som krävs för att kunna genomföra undervisning som är fruktbar för elevers lärande (Dimenäs & Sträng Haraldsson, 1996, s. 23). Två lärare (A och H) menar att det är lätt hänt att man undviker att undervisa om det man inte är så duktig på. Detta medför, enligt lärare A, att inslag av kemi och fysik blir särskilt lidande, då flera lärare saknar kompetens inom dessa ämnen och därmed istället lägger tyngdpunkt på djur och natur. Att undvika vissa områden inom ett ämne är inte fördelaktigt, eftersom eleverna då går miste om dessa kunskaper. En bra lärare i naturvetenskap är enligt Woolnough (1994, s. 45) kunnig, kompetent och entusiastisk. Han poängterar vidare att läraren bör vara expert på sitt ämne, göra undervisningen intressant samt utveckla goda förhållanden med eleverna. Lärare D håller med och menar att hon blivit en bättre lärare efter att hon deltog i en kurs i naturvetenskap och därmed fick större ämneskompetens.

Två lärare (D och E) tycker att de har tillräckliga kunskaper i naturvetenskap för det skolår de undervisar i. Samtidigt skulle nästan alla lärarna i undersökningen vilja studera mer naturvetenskap, men tidsbrist och lärarnas ålder bidrar i vissa fall till att det inte sker. Helldén med flera (2005, s. 28) skriver att det är viktigt att ge elever i skolan en framtidsberedskap för att kunna delta i offentliga debatter rörande naturvetenskapliga frågor. Detta innebär att lärare måste vara uppdaterade i hur utvecklingen i samhället och i världen ser ut, för att kunna möta de krav som denna utveckling innebär. Som lärare är man därför aldrig fullärd, eftersom naturvetenskapen är i en föränderlig process.

6.3 Metoder och arbetssätt

Alla de intervjuade lärarna är ense om att konkreta arbetssätt är grundläggande för undervisningen i naturvetenskap. "Att gripa för att begripa" är ett begrepp som Nyhus Braute och Bang (1994, s. 5) använder för att beskriva vikten av att arbeta konkret. Vidare säger lärarna att eleverna skall få upptäcka, undersöka, ställa hypoteser, forska, experimentera och dokumentera. Detta är exempel på arbetssätt som Harlen (1996b, s.13) anser ger möjlighet för eleverna att tillägna sig kunskaper inom naturvetenskap. En lärare i undersökningen (H)

poängterar vikten av att integrera det praktiska arbetet med det teoretiska för att arbeta varierat, men också för att eleverna skall få uppleva med alla sinnen. Harlen (1996a, s. 2) menar att fakta kan läras in utan förståelse, men för att eleverna skall kunna tillägna sig naturvetenskapliga kunskaper krävs att de blir förtrogna med den genom praktiskt arbete. Temaarbete är ett konstruktivt arbetssätt som ofta är uppskattat av eleverna och som ger möjlighet för variation och ämnesintegrering, samtidigt som det underlättar för eleverna att bli förtrogna med nya kunskaper. Detta är ett inslag i undervisningen som flera av lärarna i studien (A, C, D, G och H) använder för att göra arbetet konkret och mer intressant för eleverna. Genom temaarbete kan skolans ämnen integreras och detta är något som förespråkats enligt Dimenäs och Sträng Haraldsson (1996, s. 21). Men om undervisning i naturvetenskap enbart förkommer i form av temaarbete, kan detta medföra att ämnet inte blir en naturlig del i skolarbetet, eftersom denna undervisning bara sker vid enstaka tillfällen. När det istället sker kontinuerligt blir naturvetenskapen en del av elevernas vardag.

Utevistelsen ses av alla de intervjuade lärarna som ett viktigt inslag med många fördelar. Nyhus Braute och Bang (1994, s. 33-34) lyfter särskilt fram vilket betydelsefullt hjälpmedel utemiljön är för barns begreppsinsläring. Även lärare G upplever hur viktigt detta är, i synnerhet för elever med annat modersmål. När eleverna upptäcker nya saker i naturen att sätta ord på, utvidgas ordförrådet och förmågan att uttrycka sig. Att få en naturvetenskaplig begreppsforståelse är enligt Helldén med flera (2005, s. 53), en av de viktigaste delarna i undervisningen. Lärare G och H poängterar dock vikten av att inte stressa fram nya kunskaper genom undervisning. Barn har ett naturligt intresse för naturen, men i undervisning bör lärare vara försiktiga med förklaringar, eftersom detta kan stilla deras lust att lära (AAAS, 1993, s. 100).

Intervjugruppen anser att det också är angeläget att möta eleverna i deras intressen och Wickman (2002, s. 100) menar att motivation skapas om lärarens utgångspunkt är just elevernas intressen och tidigare kunskaper. Endast lärare C nämner att hon tar hänsyn till elevernas förkunskaper vid planering av lektioner, och Dimenäs och Sträng Haraldsson (1996, s. 87, 45) anser att det är nödvändigt att känna till barns föreställningar om sin omvärld. Dessa föreställningar är inte alltid vetenskapligt korrekta, men har ändå stor betydelse för hur eleverna möter naturvetenskapen. Det är viktigt att utgå från elevernas tidigare kunskaper för att kunna göra ämnet mer vardagligt och för att det inte skall uppfattas som svårt och abstrakt. Enligt fyra av lärarna i undersökningen (A, C, D och H), är det av stor betydelse att använda material som är bekant för eleverna eftersom det är avgörande för hur de kommer att tillägna sig undervisningen. Strömdahl (2002b, s. 139) anser att många elever uppfattar att mycket av det man sysslar med i skolans naturvetenskapliga undervisning ligger långt från verkligheten. Lyckas man få in det vardagsanknutna i skolundervisningen, är chanserna goda att eleverna får bättre uppfattning om naturvetenskap.

Det är skolans ansvar att lära ut naturvetenskap för att eleverna skall få möjligheter att förändra samhället och arbeta för hållbar utveckling. Detta kräver att eleverna får förståelse för naturvetenskap och att de kan överföra denna kunskap till vardagssituationer (Szybek, 2002, s. 129). Dock är tillgången på material på lärarnas skolor (A, C, D och F) mycket begränsad och det som finns är ofta gammalt och utslitet. Att det finns läromedel av god kvalitet tillgängligt på skolan är rektorns skyldighet enligt Lpo 94 (Utbildningsdepartementet, 1998, s. 19). Skolornas brist på resurser kan vara en bidragande orsak till hur lärarna arbetar eftersom de inte ges tillräckliga förutsättningar för att undervisa. Men detta får inte bli ett skäl till att inte undervisa i naturvetenskap, utan endast ett hinder som kan gå att övervinna med fantasi och idériedom. Den kollektiva kompetensen i arbetslaget på skolorna ses av flera

lärare (E, F och G) som värdefull, men som på grund av tidsbrist inte används i den utsträckning som är önskvärd. Det är trots allt rektorns ansvar att tid avsätts för att skolans personal skall få möjlighet till samarbete (Utbildningsdepartementet, 1998, s. 9), för att betydelsefull kompetens inom arbetslaget skall tillvaratas.

6.4 Tankar och attityder

Samtliga lärare i undersökningen har ett intresse för naturvetenskap och de har alla naturen som fritidsintresse. Lärare D påpekar dock att oavsett vilka intressen man har så måste alla skolans ämnen göras intressanta för eleverna. Undervisningen i de tidiga skolåren skall enligt Strömdahl (2002b, s. 145) handla om att upptäcka från ett nyfikenhetsperspektiv, och en förutsättning är då att undervisningen görs intressant så att en vetgirighet växer fram hos eleverna. Lärarna anser också att naturvetenskap är ett viktigt ämne att undervisa om i skolan, eftersom det förklarar hur allt omkring oss hänger samman. De uppfattar naturvetenskap som en allmänbildning, vilket även Sjöberg (2000, s. 161) konstaterar. En lärare (F) anser därför att naturvetenskap bör gå som en röd tråd genom all undervisning. Men samtidigt kan det, enligt lärare A, innebära att ämnet inte synliggörs på samma sätt som till exempel matematik och svenska, då begreppet naturvetenskap inte uppmärksammas i samma utsträckning. Nästan alla lärarna tycker att det är av stor vikt att avsätta bestämd tid för den naturvetenskapliga undervisningen, men lärare B hävdar istället att denna undervisning sker när det passar. Denna inställning kan bidra till att undervisningsstrategier för ämnet inte utarbetas. För att kunna stödja eleverna i lärandet bör lärare utgå från sådana strategier (Helldén, 2002, s. 243).

Alla lärarna uppfattar naturvetenskap först och främst som läran om djur och natur. Kemi, fysik och teknik ges inget större utrymme, eftersom de uppfattas som svåra områden att undervisa inom. Detta kan bero på att lärarna inte har tillräcklig kompetens samt att naturvetenskapens språk och karaktär är av ett slag som inte sammanfaller med det vardagliga sättet att tänka och resonera (Strömdahl, 2002a, s. 8). Det kan bidra till att lärarna istället undervisar om det de är förtrogna med. En lärare (B) är medveten om att hon inte undervisar så mycket naturvetenskap i skolan, men samtidigt vill hon inte undervisa mer i ämnet. Lärarens bristande intresse för undervisning inom naturvetenskap kan innebära att hennes elever inte får de grundläggande kunskaper som behövs i ämnet. Harlen (1996b, s. 12) konstaterar att många elever kommer till högstadiet med missuppfattningar inom naturvetenskap som kan hindra dem att följa med i undervisningen. Därför är det av fundamental vikt att börja undervisningen tidigt, vilket alla lärare i undersökningen påpekar. Skälet till detta anser lärare B är att om eleverna under många års tid får samma information, så kan läraren påverka elevernas tankar. Att motivera dem är viktigt, men syftet med detta är att eleverna inte skall glömma vad de lärt sig. Denna attityd hör till en av de principer om undervisning, som enligt Black och Atkin (1996, s. 62) skall motarbetas. Den innebär att motivation uppnås genom yttre påverkan. Lärarens inställning bör istället vara att motivation skapas genom att möta eleverna i deras intressen.

Att börja undervisa tidigt kan innebära allt från att eleverna är 0-7 år gamla enligt lärarna i undersökningen. Lärare B menar att man bör vänta till 6-7-årsåldern med undervisning i naturvetenskap eftersom ämnet är allvarligt och svårt. Istället menar lärare A att genom att börja i förskolan kan det undvikas att eleverna kommer att uppfatta naturvetenskap som svårt och abstrakt i senare skolår. Det är en fördel att börja tidigt med naturvetenskap enligt Harlen (1996b, s. 12), eftersom barns inställning till ämnet formas tidigt. Saknar eleverna den naturvetenskapliga träning de förväntas ha, kommer många att uppfatta ämnet som mycket

komplikerat. Vidare menar Schoultz (2002, s. 53) att läraren måste bli medveten om sin egen syn på kunskap och lärande för att kunna undervisa på ett fruktbart sätt. Det är olyckligt för eleverna, men även för samhället, när lärarnas egna attityder avgör om och hur undervisning i naturvetenskap skall bedrivas.

6.5 Slutsatser

I undersökningen har det konstaterats att lärarna är dåligt insatta i de uppnåendemål som finns för skolår fem i kursplanen för naturorienterande ämnen. Ofta är det Lpo 94 som lärarna utgår från, vilket påverkar hur lärarna undervisar i naturvetenskap. De har många förslag på arbetssätt och menar att konkret och varierande arbete är väsentligt för hur eleverna tillägnar sig kunskap. Men detta är av mindre betydelse om lärarna inte vet vilka mål som skall uppnås. För att eleverna skall nå målen i femte skolåret är det viktigt att lärare som arbetar i skolår tre medvetet strävar mot dessa mål. Saknar lärare kompetens inom vissa områden i ämnet, finns risk att de undviker att undervisa om det, och en konsekvens kan bli att eleverna inte når samtliga mål. Ämneskompetens är alltså av stor betydelse för hur lärare arbetar. Följaktligen är det också viktigt att skolorna anställer utbildade lärare med kunskaper inom området, samt att redan verksamma lärare får kompetensutveckling i naturvetenskap för att öka intresset för ämnet. De flesta av lärarna i undersökningen vill läsa vidare och detta visar att det finns ett stort behov av kompetensutveckling som skolledare bör ta hänsyn till.

Samtliga lärare anser att naturvetenskap är ett viktigt inslag i skolundervisningen, men att det kan vara ett svårt och abstrakt ämne. Denna attityd kommer att avspeglas i undervisningen eftersom det är möjligt att läraren överför denna inställning till eleverna. Det blir således svårt att bryta den nedåtgående trend och det ointresse som finns för naturvetenskap. Det skulle vara olyckligt om alla lärare hade samma uppfattning som lärare B, eftersom det skulle leda till att elevernas kunskaper i naturvetenskap blir bristfälliga. Lärarens tankar och attityder har stor betydelse för hur hon eller han arbetar, men det får inte avgöra om och hur undervisning i naturvetenskap bedrivs, eftersom det är lärarens ansvar att eleverna når uppsatta mål.

Naturvetenskap är enligt lärarna i undersökningen allt som finns omkring oss. Att ha kunskaper om detta är grundläggande för att förstå vår omvärld och för att kunna förändra och förbättra vårt samhälle. Det kräver att förståelse för ämnet måste bli en vardagskunskap samt att läraryrket tar sitt ansvar för att utbilda goda samhällsmedborgare. Naturvetenskap är därför essentiell för alla i vårt samhälle och bör således vara en del i det livslånga lärandet.

6.6 Förslag till fortsatt forskning

Arbetet med denna uppsats har varit mycket intressant och utvecklande, samtidigt som det har varit lärorikt. Under arbetets gång har vi blivit uppmärksamma på att det finns andra sätt att angripa problemet på. Det skulle vara spännande att genomföra samma undersökning på ett större antal lärare i form av en enkätstudie. En större grupp medverkande gör att man kan generalisera, samt att spridningen på undersökningsgruppen blir större. Ett annat förslag är att utgå från ett elevperspektiv för att bli medveten om elevers syn på naturvetenskap samt hur de uppfattar undervisningen i ämnet. Ytterligare ett förslag är att utföra ett undervisnings-experiment i skolans tidigare år, för att undersöka hur elever uppfattar och tillägnar sig kunskaper genom undervisning i till exempel fysik eller kemi.

Referenser

- AAAS (American Association for the Advancement of Science). (1993). *Benchmarks for science literacy*. New York: Oxford University Press.
- Aikenhead, Glen. (1998). Border crossing: culture, school science, and assimilation of students. I Daniel Roberts & Leif Östman, (Red.), *Problems of meaning in science curriculum*. New York: Teachers College Press.
- Andersson, Björn, m.fl. (2005). *Notlyftet - Kunskapsbygge för bättre undervisning i naturvetenskap och teknik* (Utredning för Myndigheten för skolutveckling vid enheten för ämnesdidaktik). Göteborg: Göteborgs Universitet, Institutionen för pedagogik och didaktik.
- Black, Paul & Atkin, Myron. (Red.). (1996). *Changing the subject. Innovations in science, mathematics and technology education*. London: Routledge.
- Dahncke, Helmut, m. fl. (2001). Science education versus science in the academy: Questions - Discussion – Perspectives. I Helga Behrendt m. fl. (Red.), *Research in science education – Past, present and future* (s. 27-41). Dordrechts The Netherlands: Kluwer Academic.
- Dimenäs, Jörgen & Sträng Haraldsson, Monica. (1996). *Undervisning i naturvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.
- Driver, Rosalind, Squires, Ann, Rushworth, Peter, & Wood-Robinson, Valerie. (1994). *Making sense of secondary science – research into children's ideas*. London: Routledge.
- Ekstig, Börje. (2002). Naturvetenskapliga förklaringssekvens. I Helge Strömdahl (Red.), *Kommunicera naturvetenskap i skolan – några forskningsresultat* (s. 149-164). Lund: Studentlitteratur.
- Elstgeest, Jos. (1996a). Möte, samspel och dialog. I Wynne Harlen (Red.), *Våga språnget. Om att undervisa barn i naturvetenskapliga ämnen* (Margaretha Moback övers.). (s. 20-33). Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Elstgeest, Jos. (1996b). Rätt fråga vid rätt tillfälle. I Wynne Harlen (Red.), *Våga språnget. Om att undervisa barn i naturvetenskapliga ämnen* (Margaretha Moback övers.). (s. 51-63). Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Folkesson, Lena, Lendahls Rosendahl, Birgit, Längsjö Eva & Rönnerman, Karin. (2004). *Perspektiv på skolutveckling*. Lund: Studentlitteratur.
- Gilje, Nils & Grimen Harald (1992). *Samhällsvetenskapernas förutsättningar*. Göteborg: Daidalos.
- Halvorsen Vindal, Kirsti & Mogstad Tveit, Magnhild. (1991). *Barn upptäcker naturen* (Lillemor Sterner övers.). Stockholm: LT.
- Harlen, Wynne. (1996a). *The teaching of science in primary schools*. London: David Fulton .

- Harlen, Wynne. (1996b). Inledning: Varför naturvetenskap? Vilken sorts naturvetenskap? I Wynne Harlen (Red.), *Våga språnget. Om att undervisa barn i naturvetenskapliga ämnen* (Margaretha Moback övers.). (s. 9-19). Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Halldén, Ola. (2002). Om att förstå, missförstå och inte förstå. Ett intentionellt perspektiv på inläringssituationer. I Helge Strömdahl (Red.), *Kommunicera naturvetenskap i skolan – några forskningsresultat* (s. 57-74). Lund: Studentlitteratur.
- Helldén, Gustav. (2002). En longitudinell studie av lärande om ekologiska processer. I Helge Strömdahl (Red.), *Kommunicera naturvetenskap i skolan – några forskningsresultat* (s. 227-244). Lund: Studentlitteratur.
- Helldén, Gustav., Lindahl, Britt, & Redfors, Andreas. (2005). *Lärande och undervisning i naturvetenskap – en forskningsöversikt*. Uppsala: Ord & Form.
- Johansson, Bo & Svedner Per Olov. (2001). *Examensarbetet i lärarutbildningen. Undersökningsmetoder och språklig utformning*. Uppsala: Kunskapsföretaget.
- Lybeck, Leif. (2002). Ett forskningsprogram för ämnespedagogik och ämnesdidaktik. I Helge Strömdahl (Red.), *Kommunicera naturvetenskap i skolan – några forskningsresultat* (s. 165-191). Lund: Studentlitteratur.
- Nyhus Braute, Jorunn & Bang, Christofer. (1994). *Följ med ut. Barn i naturen* (Marika Hagelthorn övers.). Stockholm: Universitetsforlaget.
- Regeringskansliet. (2004). *Att lära för hållbar utveckling, SOU 2004:104*. Stockholm: Regeringskansliet.
- Schoultz, Jan. (2002). Att utvärdera begreppsförståelse. I Helge Strömdahl (Red.), *Kommunicera naturvetenskap i skolan – några forskningsresultat* (s. 43-56). Lund: Studentlitteratur.
- Sjöberg, Svein. (2000). *Naturvetenskap som allmänbildning – en kritisk ämnesdidaktik* (Annika Claesdotter övers.). Lund: Studentlitteratur.
- Skolverket. (2000). *Kursplan för naturorienterande ämnen*. Hämtat 14 november 2005, från <http://www3.skolverket.se/ki03/front.aspx?sprak=SV&ar=0506&infotyp=23&skolform=11&id=3878&extraId=2087>
- Stukát, Staffan. (2005). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.
- Strömdahl, Helge. (2002a). Kommunicera naturvetenskap i skolan – en introduktion. I Helge Strömdahl (Red.), *Kommunicera naturvetenskap i skolan – några forskningsresultat* (s. 7-17). Lund: Studentlitteratur.
- Strömdahl, Helge. (2002b). Avgränsa, idealisera, modellera. I Helge Strömdahl (Red.), *Kommunicera naturvetenskap i skolan – några forskningsresultat* (s. 139-148). Lund: Studentlitteratur.

Szybek, Piotr. (2002). Att kommunicera naturvetenskap: Världsbilder och livet i en värld. Helge Strömdahl (Red.), *Kommunicera naturvetenskap i skolan – några forskningsresultat* (s. 115-138). Lund: Studentlitteratur.

Så skall skolan bli bättre i naturvetenskap. (2005, 8 september). *Göteborgs-Posten*, s. 14.

Säljö, Roger & Wyndhamn, Jan. (2002). Naturvetenskap som arena för kommunikation – ett sociokulturellt perspektiv på lärande. I Helge Strömdahl (Red.), *Kommunicera naturvetenskap i skolan – några forskningsresultat* (s. 21-42). Lund: Studentlitteratur.

Utbildningsdepartementet. (1998). *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet. Lpo 94*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.

Wickman, Per-Olof. (2002). Vad kan man lära sig av laborationer? Helge Strömdahl (Red.), *Kommunicera naturvetenskap i skolan – några forskningsresultat* (s. 97-114). Lund: Studentlitteratur.

Woolnough, Brian. (1994). *Effective science teaching*. Buckingham: Open University Press.

Östman, Leif. (2002). Att kommunicera om naturen. Helge Strömdahl (Red.), *Kommunicera naturvetenskap i skolan – några forskningsresultat* (s. 75-93). Lund: Studentlitteratur.

Frågor till lärarintervjun

Bakgrund:

- Hur länge har du arbetat som lärare?
- Vilken utbildning har du?
- Hur mycket naturvetenskap ingick i din utbildning? .
- Skulle du vilja läsa mer naturvetenskap?
- Har du kontakt med naturen på fritiden?
- Tror du att dina egna fritidsintressen speglas i din undervisning?
- Hur ser du på ämnet naturvetenskap?

Undervisning:

- Undervisar du naturvetenskap i skolår tre?
- Om ja, hur mycket tid läggs åt denna undervisning?
- Skulle du vilja undervisa mer naturvetenskap i skolan?
 - Varför?
 - Varför inte?
- Är det viktigt att undervisa naturvetenskap i grundskolan?
 - Varför?
 - Varför inte?
- Vid vilken ålder tycker du det är lämpligt att undervisa naturvetenskap i skolan?
- Vad skall man börja undervisa om i naturvetenskap i skolan?
- Tror du att dina ämneskunskaper påverkar ditt sätt att undervisa i naturvetenskap?

Resurser:

- Vad finns det för resurser på skolan till undervisningen i naturvetenskap? I omnejden?
- Vilka resurser använder du dig av när du undervisar i naturvetenskap?
- Använder du dig av något läromedel när du undervisar i naturvetenskap?
 - Vilka?
 - Varför?
 - Varför inte?

Arbetsmetoder:

- Vilka arbetsmetoder använder du dig av när du undervisar naturvetenskap?
- Vid planering av lektioner, vad tar du hänsyn till då?
- (Tar du hänsyn till läroplan och kursplan vid planering?)